



Allegato N°.

CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI, AMBIENTE, EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E SPORT  
SETTORE EDIFICI MUNICIPALI



RISTRUTTURAZIONE EDIFICI INDUSTRIALI EX INCET  
LOTTO 2

ISOLATO COMPRESO TRA LE VIE BANFO, CIGNA, CERVINO E C.SO VIGEVANO

CENTRO POLIFUNZIONALE SERVIZI INTEGRATI  
PER LA COLLETTIVITA'

COMPLETAMENTO RECUPERO EDILIZIO E SISTEMAZIONE DELLE AREE ESTERNE

Progetto architettonico:

*Progettisti:* arch. Elisabetta PORRO, ing. Walter SCLAVO  
ing. Monica SERRE

*Collaboratori:* arch. Eleonora MANFREDI, geom. Fabrizio NEGRO  
arch. Marco MICHELOTTI

Progetto sistemazioni esterne

*Settore Infr. e Parcheggi:* arch. Maria Teresa MASSA

*Collaboratori:* dott. Guido GIORZA (Sett. Urbanizzazioni)  
geom. Annunziata CASERTA (Sett. Riqua. Spazio Pubblico)

Progetto strutturale: ing. Francesco FOGLIATO

*Studio MEDIAPOLIS engineering s.r.l.*

*V. della Rocca 21 - 10121 - TORINO*

Coordinamento della sicurezza in fase  
di progettazione:

arch. Marco MICHELOTTI

Progetto impianti elettrici:

*Progettista:* p.i. Uliano ALBERTINETTI

*Collaboratori:* p.i. Gianni LOMANTO, p.i. Pietro LOVECCHIO

Progetto impianti fluidodinamici:

*Progettista:* p.i. Mauro RAIMONDO

*Collaboratore:* ing. Laura IDRAME

Attività di supporto alla progettazione:

*Bonifica ambientale:* ing. Donato FIERRI

(Settore Ambiente e Territorio)

Responsabile del Procedimento

Dirigente Settore Tecnico

arch. Dario SARDI

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO

IMPIANTO ELETTRICO  
Relazione tecnica generale  
di dimensionamento impiantistico

NOME-FILE Scala Plot

RT1.pdf -

FORMATO

A4

REV

MODIFICHE

DATA

REDATTO

CONTROLLATO

0

EMISSIONE

giu '11

AU

1

2

3

4

ELABORATO

E-RT1



## *RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE*

- FINALITÀ DEL PROGETTO
- LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO
- COMPOSIZIONE DEL PROGETTO
- DATI E VINCOLI DI PROGETTO
- DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE DA PARTE DELLA DITTA APPALTATRICE
- CLASSIFICAZIONI DEI LUOGHI CON ESIGENZE PARTICOLARI
- ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI
- DIMENSIONAMENTO DELLE SORGENTI AUTONOME DI ENERGIA
- SCELTA DELLO SCHEMA DISTRIBUTIVO
- DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE E DELLE CANALIZZAZIONI
- VERIFICA TERMICA, CADUTA DI TENSIONE E CORTO CIRCUITO
- SCELTA DEI DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE
- VERIFICA DELLA SELETTIVITÀ DEGLI INTERRUTTORI
- RIFASAMENTO
- CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA
- PROVVEDIMENTI DI PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI
- SCHEDE DI INSTALLAZIONE SERIE CIVILE
- SPECIFICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE
- SCHEDE PER I COMANDI DI EMERGENZA
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI CHIAMATA
- SPECIFICHE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLE LAMPADE DI SICUREZZA
- SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI DI VIDEOSIGNALAZIONE E VIDEOCONTROLLO
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI TV CENTRALIZZATA
- SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
- DISTINTA DEL MATERIALE DI DOTAZIONE IMPIANTISTICA
- DISTINTA DEL MATERIALE DI MANUTENZIONE
- ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI "AS BUILT"
- ELENCO DELLE VERIFICHE PER L'ACCETTAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO
- INDICE ANALITICO

## SOMMARIO GENERALE

<b>RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE</b> .....	<b>1</b>
SOMMARIO GENERALE .....	2
<b>FINALITA' DEL PROGETTO</b> .....	<b>9</b>
LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI .....	13
LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....	13
NORME CEI .....	15
RACCOLTA DI NORME FONDAMENTALI PER IMPIANTI ELETTRICI .....	15
<b>COMPOSIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>18</b>
ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI .....	18
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO .....	18
RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE .....	19
RELAZIONE ILLUMINOTECNICA .....	19
RELAZIONE QUADRI ELETTRICI .....	20
RELAZIONE DI CALCOLO PROBABILITA' FULMINAZIONE .....	20
ELABORATI GRAFICI .....	20
PIANO DI MANUTENZIONE E MANUALE D'USO .....	22
COMPUTI ESTIMATIVI .....	22
AREE DI INTERVENTO .....	23
<b>DATI E VINCOLI DI PROGETTO</b> .....	<b>23</b>
PUNTI DI FORNITURA .....	24
VINCOLI PROGETTUALI .....	26
DOCUMENTAZIONE DELLA DITTA ESECUTRICE .....	27
<b>CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON ESIGENZE PARTICOLARI</b> .....	<b>29</b>
LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO .....	29
CENTRALE TERMICA .....	29
CONTATORI DEL GAS .....	30
LOCALI CONTENENTI BATTERIE .....	30
SALE PER RIUNIONI FINO A 50 PERSONE .....	31
ARCHIVI .....	31
ATRII - CORRIDOI - SCALE .....	31
DEPOSITI E MAGAZZINI .....	32
LOCALI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE .....	32
LOCALI UMIDI E BAGNATI .....	32

LOCALI DA BAGNO .....	32
IMPIANTO ASPIRAZIONE BAGNI CIECHI .....	34
CENTRALE DI CONDIZIONAMENTO .....	36
LOCALI PARTICOLARI .....	36
<b>ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI</b> .....	<b>37</b>
<b>SORGENTI DI ENERGIA AUSILIARIE</b> .....	<b>39</b>
GRUPPO DI CONTINUITÀ .....	39
LINEA DI ALIMENTAZIONE UPS .....	40
<b>SCelta DELLO SCHEMA DISTRIBUTIVO</b> .....	<b>41</b>
SCelta DEL TIPO DI CAVO .....	43
CAVI PER ENERGIA .....	43
CAVI PER CIRCUITI DI COMANDO E SEGNALAZIONE .....	43
RIFERIMENTI NORMATIVI .....	43
<b>DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE E DELLE CANALIZZAZIONI</b> .....	<b>43</b>
TABELLE DI DIMENSIONAMENTO .....	46
METODOLOGIA DI VERIFICA .....	46
FORMULE UTILIZZATE DAL PROGRAMMA DI CALCOLO E VERIFICA .....	47
TABELLA RIEPILOGATIVA DI TIPO, POSA E PORTATA DEI CONDUTTORI .....	48
PORTATA DEI CAVI .....	49
TABELLE DI IMPIEGO DEI CAVI .....	51
SEZIONI MINIME ADOTTABILI .....	53
SEZIONI MINIME DEI MONTANTI .....	53
VERIFICA TERMICA, CADUTA DI TENSIONE E CORTO CIRCUITO .....	54
DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI .....	55
TUBAZIONI INTERRATE .....	57
<b>SPECIFICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE</b> .....	<b>58</b>
CANALINE PORTACAVI .....	58
CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEI CANALI NEL PROGETTO .....	58
CANALI METALLICI AD USO PORTACAVI .....	59
SISTEMI DI PASSERELLE METALLICHE A FILO .....	60
CANALI IN MATERIALE PLASTICO ISOLANTE AD USO PORTACAVI .....	60
SISTEMI DI CONDOTTI A SEZIONE NON CIRCOLARE SOTTOPAVIMENTO .....	61
CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	63
CASSETTE DI SMISTAMENTO .....	63
COLONNE MONTANTI .....	64
<b>SCelta DEI DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE</b> .....	<b>65</b>

INTERRUTTORI MOTORIZZATI PER SGANCIO UTENZE .....	66
SCHEMA NORMATIVO DEI TIPI DI PROTEZIONE .....	66
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI .....	67
ORGANI DI SEZIONAMENTO E COMANDO .....	68
VERIFICA DELLA SELETTIVITA' DEGLI INTERRUTTORI .....	69
ESEMPI DI SELETTIVITA' .....	69
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI .....	70
PROTEZIONE MEDIANTE BASSISSIMA TENSIONE DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE (SISTEMI SELV E PELV) .....	70
PROTEZIONE MEDIANTE BASSISSIMA TENSIONE DI PROTEZIONE FUNZIONALE (SISTEMI FELV) .....	71
PROTEZIONE TOTALE .....	71
PROTEZIONE PARZIALE .....	71
PROTEZIONE ADDIZIONALE .....	71
PROTEZIONE CON IMPIEGO DI COMPONENTI DI CLASSE II O CON ISOLAMENTO QUIVALENTE (ISOLAMENTO DOPPIO O RINFORZATO) .....	72
PROTEZIONE PER SEPARAZIONE ELETTRICA .....	72
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI TT” .....	73
PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO .....	73
RIEPILOGO MISURE DI PROTEZIONE .....	74
<b>RIFASAMENTO</b> .....	<b>75</b>
BATTERIE DI CONDENSATORI .....	75
CARATTERISTICHE TECNICHE QUADRI RIFASAMENTO .....	76
<b>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA</b> .....	<b>77</b>
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	77
ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA ESECUZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI .....	77
ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA .....	77
DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DI TERRA .....	78
ELEMENTI DEL DISPERSORE .....	78
CONDUTTORI DI TERRA .....	79
CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI .....	80
SPECIFICHE COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	80
MESSA A TERRA E DISTURBI .....	84
IMPIANTO DI TERRA PER ESIGENZE DEL CANTIERE .....	84

DOCUMENTAZIONE E VERIFICA IMPIANTO DI TERRA .....	84
IMPIANTI A DOPPIO ISOLAMENTO .....	84
DIMENSIONI MINIME DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI TERRA .....	85
<b>IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE</b> .....	<b>87</b>
VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE .....	87
REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO DI PROTEZIONE INTEGRATIVO .....	87
PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI .....	87
<b>PROVVEDIMENTI DI PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI</b> .....	<b>88</b>
LIMITE DI TEMPERATURA DEI VARI COMPONENTI .....	88
SIGILLATURA DI CONDUTTURE ELETTRICHE .....	90
<b>SCHEDE DI INSTALLAZIONE SERIE CIVILI</b> .....	<b>91</b>
SERIE CIVILE componibile .....	91
CONTENITORI PER SERIE CIVILE .....	92
ALTEZZE DI INSTALLAZIONE .....	93
DEFINIZIONE DEL TIPO DI INSTALLAZIONE .....	94
PLACCHE PER APPARECCHI componibili .....	97
DISTRIBUZIONE SOTTOPAVIMENTO .....	97
DISTRIBUZIONE DIRETTAMENTE INCASSATA NEL PAVIMENTO .....	97
DISTRIBUZIONE SOTTO IL PAVIMENTO GALLEGGIANTE .....	97
DISTRIBUZIONE NEL CONTROSOFFITTO .....	97
IMPIANTI ELETTRICI NEI MOBILI .....	98
PRESE A SPINA .....	98
COMPOSIZIONE DELLE PRESE A SPINA .....	99
COMPOSIZIONE PRESE A SPINA TIPO CEE .....	104
<b>APPARECCHIATURE FORZA MOTRICE</b> .....	<b>107</b>
TORRINI DI ASPIRAZIONE .....	107
ASPIRATORI PER LOCALI DA BAGNO .....	107
MOTORIZZAZIONE SERRAMENTI E FRANGISOLE .....	108
<b>SPECIFICHE DEI CANCELLI ELETTRICI</b> .....	<b>109</b>
MOTORIZZAZIONI PER CANCELLO A BATTENTE .....	109
ACCESSORI .....	110
SICUREZZE PER CANCELLI ELETTRICI .....	111
CANCELLI AD ANTE .....	111
IDENTIFICAZIONE DEI CANCELLI MOTORIZZATI.....	112
RISCHI MECCANICI DOVUTI AL MOVIMENTO .....	113
ANALISI DEI RISCHI E SCELTA DELLE SOLUZIONI PER PORTONI AD ANTA .....	114

DISSUASORE AUTOMATICO CON POZZETTO .....	118
CARATTERISTICHE DI POSA E DEI MATERIALI .....	118
DISPOSIZIONE IN CAMPO APPARECCHIATURE .....	119
<b>COMANDI D'EMERGENZA</b> .....	<b>121</b>
DISPOSITIVI A RIARMO AUTOMATICO .....	121
INSTALLAZIONE DEI COMANDI DI EMERGENZA .....	121
DEFINIZIONE DELLA FUNZIONALITA' DEI COMANDI DI EMERGENZA .....	122
<b>IMPIANTI PER IL CONTROLLO E LA GESTIONE DEL FABBRICATO</b> .....	<b>123</b>
ELENCO DEI SISTEMI PREVISTI NEL FABBRICATO .....	123
SPECIFICHE GENERALI COMUNI AI SISTEMI .....	123
<b>SISTEMA CABLAGGIO STRUTTURATO</b> .....	<b>124</b>
<b>SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO</b> .....	<b>127</b>
CENTRALE A - LOCALI PER UFFICI ASSOCIAZIONI .....	127
CENTRALE B - LOCALI TECNICI CONDOMINIALI .....	128
CENTRALE C- LOCALI PER ATTIVITÀ DI CULTO .....	128
RIVELATORE OTTICO .....	128
RIVELATORE TERMOVELOCIMETRICO .....	129
RIVELATORE A BARRIERA .....	129
RIVELATORI MANUALI .....	129
RIPETITORE OTTICO DI ALLARME .....	129
SIRENA .....	129
PANNELLO OTTICO-ACUSTICO .....	129
COMBINATORE TELEFONICO .....	130
ISOLATORE DI LINEA .....	130
CRITERI DI INSTALLAZIONE RIVELATORI DI FUMO .....	130
RIVELATORE DI FUMO .....	130
RIVELATORI TERMICI .....	131
CRITERI DI INSTALLAZIONE RIVELATORI DI GAS .....	131
<b>SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE</b> .....	<b>132</b>
<b>IMPIANTI DI CHIAMATA E VIDEOCOMUNICAZIONE</b> .....	<b>133</b>
IMPIANTI DI CHIAMATA A CAMPANELLO .....	133
IMPIANTO DI CHIAMATA PER SERVIZIO DISABILI .....	134
SCHEMA MONTAGGIO APPARECCHIATURE DI CHIAMATA .....	134
<b>SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI DI VIDEO SEGNALAZIONE E TVCC</b> .....	<b>135</b>
IMPIANTI CITOFONICI E VIDEOCITOFONICI .....	135
IMPIANTO DI TV CIRCUITO CHIUSO .....	136

SPECIFICHE DELLE APPARECCHIATURE DI VIDEOCONTROLLO .....	136
VIDEOREGISTRATORE DIGITALE PENTAPLEX .....	137
CALCOLO DELLA FOCALITÀ DEGLI OBIETTIVI .....	138
CARTELLONISTICA .....	138
<b><i>SPECIFICHE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLE LAMPADE DI SICUREZZA .....</i></b>	<b><i>139</i></b>
SCHEMA DI PRINCIPIO .....	140
SCHEMI DI COLLEGAMENTO .....	141
RESA DELLE LAMPADE IN EMERGENZA .....	142
<b><i>SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI TV CENTRALIZZATA .....</i></b>	<b><i>143</i></b>
COMPOSIZIONE DEI SISTEMI CENTRALIZZATI D'ANTENNA .....	144
SCELTA DELL'ANTENNA .....	144
CARATTERISTICHE DELLE ANTENNE E LORO INSTALLAZIONE .....	144
RETE DI COLLEGAMENTO .....	145
PRESA D'ANTENNA .....	145
SEGNALI .....	145
<b><i>IMPIANTI DI ASCENSORE .....</i></b>	<b><i>147</i></b>
CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI .....	149
SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ASCENSORI .....	149
RISPARMIO DI ENERGIA .....	149
ARMADIO DI CONTROLLO .....	150
MANOVRA DI EMERGENZA .....	150
CABINA .....	150
PORTE .....	151
MANUTENZIONE BIENNALE .....	151
<b><i>CARTELLONISTICA DI SICUREZZA PER IMPIANTI ELETTRICI .....</i></b>	<b><i>153</i></b>
RESPONSABILITÀ E ADEMPIMENTI NELL'UTILIZZO DELLA SEGNALETICA .....	153
POSIZIONAMENTO DEI CARTELLI .....	153
<b><i>ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI AS BUILT .....</i></b>	<b><i>155</i></b>
DISTINTA DEL MATERIALE DI DOTAZIONE IMPIANTISTICA .....	157
DISTINTA DEL MATERIALE DI MANUTENZIONE .....	157
<b><i>ELENCO DELLE VERIFICHE PER L'ACCETTAZIONE DELL'IMPIANTO .....</i></b>	<b><i>159</i></b>
ESAME A VISTA .....	160
VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELLA APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE .....	160
VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI .....	160
MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO .....	160

MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE .....	161
VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I C. C. ED I SOVRACCARICHI .....	161
VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	161
NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI...	162
<b>INDICE ANALITICO .....</b>	<b>163</b>

## FINALITA' DEL PROGETTO

### **L'IMPIANTO ELETTRICO DEVE ASSICURARE:**

- FUNZIONALITA'
- SICUREZZA
- CONFORT AMBIENTALE
- ECONOMICITA' DI ESERCIZIO

### **L'IMPIANTO ELETTRICO DEVE ASSOLVERE AI COMPITI DI:**

- DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA
- ILLUMINAZIONE
- COMUNICAZIONE
- PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
- PREVENZIONE DI SITUAZIONI ANOMALE
- CONTROLLO E GESTIONE DELLE RISORSE

## **DOTAZIONE IMPIANTISTICA**

- *impianto distribuzione primaria*
- *sorgenti autonoma di energia*
- *impianto di rifasamento*
- *impianto di terra*
- *impianto protezione scariche atmosferiche*
- *impianto di illuminazione*
- *impianto di illuminazione di sicurezza*
- *impianto illuminazione aree esterne*
- *impianto di prese e utilizzazione f.m.*
- *impianto di automazione*
- *portoni e cancelli carrai*
- *impianto di rivelazione incendio*
- *impianto di antintrusione*
- *impianti di chiamata*
- *impianto telefonico*
- *impianti di comunicazione*
- *impianto diffusione sonora*
- *impianto di antenna tv centralizzata*
- *impianto di video rivelazione*
- *impianto telefonico*
- *impianto trasmissione dati*
- *impianto di ascensore*

# ENERGIA ELETTRICA

viene fornita dall' A. E. M. in Bassa Tensione  
( 3 x 0,4 kV)

con sistemi di I categoria in bassa tensione (BT); tensione 400/220-230V  
(NB: IL NUMERO E LA COLLOCAZIONE DEI MISURATORI DI ENERGIA E' RIPORTATA NELLA SEZIONE "QUADRI ELETTRICI")

Altre sorgenti autonome di energia previste nel fabbricato:

- *gruppi di continuità*

Il **gruppo di continuità** interviene:

- in caso di black out della rete AEM-D
- in caso di temporanea interruzione del circuito interessato (*guasto o anomalia*)

e deve mantenere in servizio per almeno 2 ore:  
l'illuminazione della piazza coperta.

Altre **sorgenti autonome di energia** sono previste sottoforma di :  
batterie con gruppo di ricarica

che vengono utilizzate per i seguenti circuiti:

- illuminazione di sicurezza
- riserva 72H per centrali di sicurezza antincendio

## DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Gli elementi che compongono la distribuzione primaria sono:

- *punto di consegna*

- *rete di collegamento*

- *quadri di distribuzione all'utenza*

## IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

nel fabbricato saranno previsti degli impianti di illuminazione con funzione di:

- illuminazione degli ambienti
- luce di sicurezza antipanico
- segnalazione dei percorsi di sicurezza

individuazione di uscite o ambienti comuni

illuminazione delle aree esterne

gli impianti di illuminazione garantiranno i livelli di illuminamento previsti dalla normativa vigente.

Gli impianti di illuminazione previsti sono

- impianto di illuminazione ambiente
- impianto di illuminazione di sicurezza
- impianto di illuminazione aree esterne.

## ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

SARANNO INSTALLATE DELLE LAMPADIE FLUORESCENTI DI SICUREZZA DOTATE DI PROPRIA SORGENTE AUTONOMA DI ALIMENTAZIONE (BATTERIE)

- IN TUTTI GLI AMBIENTI COMUNI,
- NEI CORRIDOI,
- NEGLI AMBIENTI DI LAVORO,
- NEGLI UFFICI
- NELLE CENTRALI TECNOLOGICHE

LE LAMPADIE DI POTENZA VARIABILE SARANNO NORMALMENTE SPENTE E SI ACCENDERANNO AL MANCARE DELLA TENSIONE IN RETE. L'AUTOMIA DELLE BATTERIE CHE LE ALIMENTANO SARÀ VARIABILE DA 1 A 3 ORE.

## SEGNALAZIONE USCITE DI SICUREZZA

NEL FABBRICATO SARANNO INSTALLATE DELLE LAMPADIE FLUORESCENTI DI SICUREZZA DEL TIPO "SEMPRE ACCESA" CON SCHERMO ILLUMINATO RIPISTANTE PITTOGRAMMI A NORME CE INDICANTI LE USCITE DI SICUREZZA, LE VIE DI FUGA E I LUOGHI SICURI. LE LAMPADIE SARANNO DI NORMA INSTALLATE:

- SU TUTTE LE USCITE CON MANIGLIONI ANTIPANICO CHE DANNO VERSO L'ESTERNO,
- SULLE SCALE IN CORRISPONDENZA DI "LUOGHI SICURI",
- NEI CORRIDOI PER INDICARE LE SCALE VERSO L'ESTERNO,

LE LAMPADIE SARANNO SEMPRE DISPOSTE SOPRA L'USCITA, TALVOLTA CON PITTOGRAMMA DISPOSTO A BANDIERA.

## CONTROLLO IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

PER TUTTI GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA, LE ATTUALI NORMATIVE PREVEDONO DEI CONTROLLI PERIODICI E DEI TEST DI EFFICIENZA DA ESEGUIRSI DA PARTE DIPERSONALE SPECIALIZZATO. PRESA IN CONSIDERAZIONE LA STRUTTURA DEL FABBRICATO E IL NUMERO PRESUNTO DI LAMPADIE RISULTA ECONOMICAMENTE PROPONIBILE UN SISTEMA DI AUTODIAGNOSTICA DELLE LAMPADIE DI SICUREZZA CHE ESEGUA AUTOMATICAMENTE I TEST PERIODICI DI EFFICIENZA. I VANTAGGI SONO:

- *I CONTROLLI PERIODICI METTONO IN GRADO CHI HA IL COMPITO DI SOVRINTENDERE ALLA SICUREZZA DI FAR INTERVENIRE LA MANUTENZIONE IMMEDIATAMENTE IN CASO DI GUASTO E COSÌ MANTENERE L'IMPIANTO IN LINEA CON LE NORME DI SICUREZZA,*
- *LA STAMPA DEGLI ESITI DEI TEST FATTI IN AUTOMATICO, CORREDATA DI ORA E DATA DELLA PROVA, GARANTISCE L'ADEMPIMENTO DI QUANTO PREVISTO DALLA LEGGE,*
- *UN COSTANTE CONTROLLO DELL'IMPIANTO PERMETTE UN SIGNIFICATIVO RISPARMIO SUI COSTI DI MANTENIMENTO, ED EVITA AL PERSONALE DI MANUTENZIONE LUNGHI GIRI PER CONTROLLARE L'EFFICIENZA DI TUTTE LE LAMPADIE*

## IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

nel fabbricato sono previsti degli impianti forza motrice con funzione di:

- alimentazione di utenze tramite prese a spina
- alimentazione delle centrali energetiche
- impianto di elettrificazione cancelli carrai
- impianti di ascensore

## IMPIANTI SPECIALISTICI

rientrano sotto questa dizione tutti quegli impianti aventi particolari funzioni di segnalazione, controllo e rivelazione di parametri fisici o di situazioni anomale che richiedono l'intervento di personale addetto. Gli impianti previsti nel fabbricato sono:

- impianto di rivelazione incendio
- impianto di antintrusione
- impianto telefonico
- impianti di comunicazione
- impianto di diffusione sonora
- impianto di antenna tv
- impianto di video rivelazione
- impianto di trasmissione dati

## IMPIANTI DI COMUNICAZIONE

OLTRE ALL'IMPIANTO TELEFONICO SONO PREVISTI DEGLI IMPIANTI INTERFONICI PER LA COMUNICAZIONE DIRETTA TRA PARTI DEL FABBRICATO. GLI IMPIANTI SARANNO:

*CITOFONICI*

*VIDEOCITOFONICI*

ULTERIORI IMPIANTO DI CHIAMATA A CAMPANELLO SONO PREVISTI SIA NEI LOCALI DESTINATI A LUOGO DI CULTO CHE E NEI LOCALI DESTINATI ALLE ASSOCIAZIONI

## VIDEO RIVELAZIONE

SONO DA PREVEDERE ALCUNI IMPIANTI DI TV CIRCUITO CHIUSO

⇒ PER IL CONTROLLO DELLA PIAZZA COPERTA

L'impianto farà capo ad un proprio gruppo di visione e registrazione disposto nel locale tecnico al piano terreno. Le telecamere, per gruppi omogenei, faranno capo ad un solo monitor per la visione automatica di tutte le immagini.

## **LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO**

L'esecuzione delle opere è soggetta, oltre alle condizioni previste dal Capitolato e relativi allegati, all'osservanza di tutte le condizioni riportate da Leggi, decreti, circolari e norma di buona tecnica, che per sommi capi ed in maniera non completa vengono qui riportati. Questi atti hanno valore come fossero qui integralmente riportati.

### LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI

#### **DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 27 APRILE 1955, N. 547**

*Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.*

#### **LEGGE 1 MARZO 1968, N. 186**

*Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici*

#### **LEGGE 7 DICEMBRE 1984, N. 818**

*Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4-3-1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del corpo nazionale dei vigili del fuoco.*

#### **CIRCOLARE MINISTERO DELL'INTERNO 31 AGOSTO 1978, N. 31 MILSA**

*Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice*

#### **DECRETO MINISTERO DELL'INTERNO 1 FEBBRAIO 1986**

*Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili*

#### **LEGGE 5 MARZO 1990, N. 46**

*Norme per la sicurezza degli impianti.*

**DECRETO MINISTERO DELL'INDUSTRIA, COMMERCIO E ARTIGIANATO 8 APRILE 1991, N. 228** *Regolamento per l'attuazione della direttiva della commissione n. 88/35/cee, per l'adeguamento del progresso tecnico degli allegati alla legge 17 aprile 1989, n. 150, sul materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva.*

#### **DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 DICEMBRE 1991, N. 447**

*regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti.*

#### **DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 23 APRILE 1992**

*Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*

#### **DECRETO MINISTERO POSTE E TELECOMUNICAZIONI 23 MAGGIO 1992, N. 314**

*Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991, n. 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni.*

#### **DECRETO LEGISLATIVO 19 SETTEMBRE 1994, N. 626**

*"Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 97/42/CE e 1999/38/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro".*

#### **DECRETO LEGISLATIVO 25 NOVEMBRE 1996, N. 626**

*Attuazione della direttiva 93/68/cee in materia di marcatura ce del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.*

#### **DECRETO LEGISLATIVO 5 FEBBRAIO 1997, N. 22**

*Attuazione delle direttive 91/156/cee sui rifiuti, 91/689/cee sui rifiuti pericolosi e 94/62/ce sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio*

#### **COMUNICATO MINISTERO DELL'INDUSTRIA, COMMERCIO E ARTIGIANATO 3 LUGLIO 1997**

*Norme rilevanti ai fini dell'individuazione dei prodotti costruiti a regola d'arte, ai sensi della legge 1° marzo 1968, n. 186, e della legge 18 ottobre 1977, n. 791, di attuazione della direttiva 73/23/cee*

#### **DECRETO LEGISLATIVO 31 LUGLIO 1997, N. 277**

*Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/cee in materia di marcatura ce del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.*

#### **DECRETO MINISTERO DELL'INDUSTRIA, COMMERCIO E ARTIGIANATO 20 NOV. 1997, N. 476**

*Regolamento recante norme per il recepimento delle direttive 91/157/cee e 93/68/cee in materia di pile e accumulatori contenenti sostanze pericolose.*

#### **DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 11 MARZO 1998, N. 141**

*Regolamento recante norme per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e per la catalogazione dei rifiuti pericolosi smaltiti in discarica.*

**DECRETO MINISTERO DEL LAVORO E PREVIDENZA SOCIALE 27 MARZO 1998**

*Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di separatori elettrici ad alta tensione con interruzione non evidente della continuità metallica dei conduttori.*

**DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 23 MARZO 1998, N. 126**

*Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/ce in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.*

**DECRETO LEGGE 30 DICEMBRE 1999, N. 500**

*Disposizioni urgenti concernenti la proroga di termini per lo smaltimento in discarica di rifiuti e per le comunicazioni relative ai PCB, nonché l'immediata utilizzazione di risorse finanziarie necessarie all'attivazione del protocollo di Kyoto.*

**DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999, n.162**

*Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio.*

**DECRETO 18 MAGGIO 1999**

*Norme armonizzate in materia di compatibilità elettromagnetica*

**DECRETO LEGISLATIVO 4 AGOSTO 1999, N. 359**

*"Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori"*

**LEGGE 22 FEBBRAIO 2001, N. 36**

*"Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"*

**DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 GIUGNO 2001, N. 380 E S.M.I.**

*"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A)"*

**D.P.R. 22 OTTOBRE 2001 N. 462**

*Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi*

**D.M. 20 DICEMBRE 2001**

*Disposizioni relative alle modalità di installazione degli apparecchi evacuatori di fumo e calore*

**DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 7 maggio 2002, n.129**

*Regolamento recante ulteriore modifica al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, in materia di collaudo degli ascensori*

**DECRETO LEGISLATIVO 4 SETTEMBRE 2002, N. 198**

*"Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443"*

**DECRETO 31 DICEMBRE 2002**

*Elenco riepilogativo, aggiornato dalla Commissione europea nel mese di marzo 2002, di norme armonizzate, adottate ai sensi dell'art. 3 della legge 18 ottobre 1977, n. 791, concernente l'attuazione della direttiva 73/23/CEE sulle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro certi limiti di tensione.*

**DECRETO 22 FEBBRAIO 2006**

*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.*

**DECRETO 22 OTTOBRE 2007**

*Macchinari con motore a combustione interna*

**DECRETO DEL MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO 22 GENNAIO 2008, N. 37**

*Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*

## NORME CEI

### *RACCOLTA DI NORME FONDAMENTALI PER IMPIANTI ELETTRICI*

<i>Fasc.</i>	<i>N° Norma Italiana</i>	<i>Titolo</i>
6578	CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
6366	CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
6613	CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
7528	CEI 0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
8231	CEI 0-15	Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali
5862	CEI EN 60439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
7543	CEI EN 60439-1/A1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
5863	CEI EN 60439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
5922	CEI EN 60439-2/Ec	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
8452	CEI EN 60439-2/A1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
6230	CEI EN 60439-3/A2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD)
3445	CEI EN 60439-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD)
7891	CEI EN 60439-4	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)
5756	CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
5120	CEI 17-70 17 58.88	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
3516	CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
3517	CEI-UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
4610	CEI-UNEL 35024/1;Ec	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
5757	CEI-UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
5777	CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
6755	CEI-UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi
6729	CEI-UNEL 35012	Contrasegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco
6756	CEI-UNEL 35011;V1	Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione
7424	CEI-UNEL 35753	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi Tensione nominale U0/U: 450/750 V
7423	CEI-UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili Tensione nominale U0/U: 450/750 V
7405	CEI-UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici
9054	CEI 20-20/15	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 15: Cavi unipolari isolati con mescola termoplastica senza alogeni, per installazioni fisse
5640	CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
6337	CEI 20-27;V1	Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione
8693	CEI 20-27;V2	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
4831	CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
7403	CEI 20-40;V2	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
7402	CEI 20-40;V1	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
5836	CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
5915	CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
7204	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
6329	CEI 23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche
9123	CEI 23-98	Guida all'uso corretto di interruttori differenziali per installazioni domestiche e similari
7177	CEI EN 60079-10	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi

<i>Fasc.</i>	<i>N° Norma Italiana</i>	<i>Titolo</i>
7297	CEI EN 60079-14	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
7296	CEI EN 60079-17	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
8705	CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili
8851	CEI 31-35/A	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili: esempi di applicazione
9049	CEI 31-56	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Guida all'applicazione della Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) "Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri esplosive"
8290	CEI EN 61241-10	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili Parte 10: Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili
8293	CEI EN 61241-14	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili Parte 14: Scelta ed installazione
8291	CEI EN 61241-17	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (diversi dalle miniere)
5964	CEI 64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
6991	CEI EN 50107-1	Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kV ma non superiore a 10 kV Parte 1: Prescrizioni generali
7686	CEI EN 50107-1/A1	Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kV ma non superiore a 10 kV Parte 1: Prescrizioni generali
7427	CEI 46-136 46 34	Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
4618	CEI 64-7 64 24.79	Impianti elettrici di illuminazione pubblica
8608	CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
8609	CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
8610	CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
8611	CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
8612	CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
8613	CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
8614	CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
6950	CEI 64-12;V1	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
3666	CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
8706	CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
4830	CEI 64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
5236	CEI R064-004	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici
5492	CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
5620	CEI 64-17;Ec	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
8874	CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri generali
8875	CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per centri commerciali
8876	CEI 64-52	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici scolastici
8877	CEI 64-53	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
8878	CEI 64-54	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per locali di pubblico spettacolo
8879	CEI 64-55	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per strutture alberghiere
6824	CEI 64-56	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per locali ad uso medico
8817	CEI 64-56;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per locali ad uso medico

<i>Fasc.</i>	<i>N° Norma Italiana</i>	<i>Titolo</i>
8880	CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita
8288	CEI 64-100/1	Edilizia residenziale Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 1: Montanti degli edifici
7522	CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
7523	CEI EN 50110-1	Esercizio degli impianti elettrici
5180	CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
5457	CEI EN 50164-1	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
8226	CEI EN 62305-1	Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
8227	CEI EN 62305-2	Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
8228	CEI EN 62305-3	Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
8229	CEI EN 62305-4	Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
8181	CEI CLC/TR 50469	Impianti di protezione contro i fulmini Segni grafici
5025	CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
5887	CEI 11-1;V1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
6240	CEI 11-1;Ec	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
6241	CEI 11-1;V1/Ec	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
8402	CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo
7491	CEI 11-35	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
6957	CEI 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
6123	CEI EN 50191	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
7529	CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva
8295	CEI 100-7/A	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva Appendice A: Determinazione dei segnali terrestri primari; note esplicative relative al D.M.11/11/2005
7479	CEI 100-119	Apparati multimediali senza fili Guida all'installazione e all'utilizzo in ambito domestico
8607	CEI 100-140	Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva
6779	CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
6956	CEI EN 50173-1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico Parte 1: Requisiti generali e uffici
9176	CEI EN 50173-1/EC	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico Parte 1: Requisiti generali e uffici
7172	CEI EN 50346	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato
5732	CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
7394	CEI 11-20;V1	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
8982	CEI 11-20;V2	Allegato C Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori

***La Direzione dei Lavori ha la facoltà di chiedere alla Ditta esecutrice degli impianti elettrici che siano rese disponibili in cantiere, per qualsivoglia ragione, una copia delle norme sopra indicate.***

## *COMPOSIZIONE DEL PROGETTO*

Il progetto definitivo dell'impianto elettrico nei fabbricati si compone di numerosi elaborati, sia sotto forma di relazione che di tipo grafico, che individuano e determinano oltre ai lavori da realizzare tutti gli elementi che compongono l'impianto elettrico. Per completezza al progetto, qui di seguito elencato nei sommi capi, dovranno essere aggiunte delle precisazioni progettuali che saranno compito della ditta installatrice dell'impianto.

### ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI

- CAPITOLATO**
- RELAZIONE CON DIMENSIONAMENTO IMPIANTI E CALCOLI ESECUTIVI**
- RELAZIONE ILLUMINOTECNICA E DEFINIZIONE CORPI ILLUMINANTI**
- SCHEMI ELETTRICI E CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DEI QUADRI ELETTRICI**
- RELAZIONE PROBABILITA' FULMINAZIONE**
- ELABORATI GRAFICI**
- ELENCO PREZZI UNITARI E ANALISI NUOVI PREZZI**
- PIANO DI MANUTENZIONE E MANUALE D'USO**

### *CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO*

Si compone dei seguenti capitoli:

ART. E 1) CARATTERISTICHE E MODO DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

- .1) OGGETTO DELL'APPALTO
- .2) PRESCRIZIONI GENERALI
- .3) CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

ART. E 2) DEFINIZIONE DELLE OPERE

- .1) ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI
- .2) OPERE A CORPO
- .3) DOCUMENTAZIONE PROGETTO ESECUTIVO

ART. E 3) DESCRIZIONE DELLE OPERE

- .1) PUNTO DI CONSEGNA ENERGIA
- .2) QUADRO GENERALE POWER CENTER
- .3) SORGENTE AUTONOMA DI ENERGIA
- .4) DISTRIBUZIONE PRIMARIA
- .5) QUADRI DI SETTORE E DI ZONA
- .6) IMPIANTO DI RIFASAMENTO
- .7) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
- .8) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
- .9) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- .10) IMPIANTO PER PRESE ED UTILIZZAZIONI FORZA MOTRICE
- .11) IMPIANTO PER ELETTRIFICAZIONE CANCELLI
- .12) IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
- .13) IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO
- .14) IMPIANTO D'ANTENNA TV
- .15) IMPIANTI VIDEO E DI VIDEOCOMUNICAZIONE
  - .15.1) IMPIANTI CITOFONICI E VIDEOCITOFONICI
  - .15.2) IMPIANTI DI CHIAMATA
- .16) CANALIZZAZIONI PER IMPIANTI TELEFONICI E PER TRASMISSIONE DATI
- .17) CANALIZZAZIONI PER IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA
- .18) CANALIZZAZIONI PER IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE
- .19) IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA
- .20) IMPIANTI ELEVATORI

ART. E 4) DESCRIZIONE DELLE OPERE ACCESSORIE COMPRESSE NELLE OPERE A CORPO

- .1) SMANTELLAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI
- .2) ALLACCIAMENTI PROVVISORI PER CANTIERE
- .3) ATTREZZATURE E STRUMENTI
- .4) PROVE DI ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI
- .5) GARANZIA E MANUTENZIONE OBBLIGATORIA

### *RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE*

La relazione si compone dei seguenti punti:

- FINALITÀ DEL PROGETTO
- LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO
- COMPOSIZIONE DEL PROGETTO
- DATI E VINCOLI DI PROGETTO
- DOCUMENTAZIONE DELLA DITTA APPALTATRICE
- CLASSIFICAZIONI DEI LUOGHI CON ESIGENZE PARTICOLARI
- ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI
- SCELTA DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA
- DIMENSIONAMENTO DELLE SORGENTI AUTONOME DI ENERGIA
- SCELTA DELLO SCHEMA DISTRIBUTIVO
- DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE E DELLE CANALIZZAZIONI
- VERIFICA TERMICA, CADUTA DI TENSIONE E CORTO CIRCUITO
- SCELTA DEI DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE
- VERIFICA DELLA SELETTIVITÀ DEGLI INTERRUITORI
- RIFASAMENTO
- CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA
- PROVEDIMENTI DI PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI
- SCHEDE DI INSTALLAZIONE SERIE CIVILE
- SPECIFICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE
- SCHEDE PER I COMANDI DI EMERGENZA
- IMPIANTI PER IL CONTROLLO E LA GESTIONE DEL FABBRICATO
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI CHIAMATA
- SPECIFICHE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLE LAMPADE DI SICUREZZA
- SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI DI VIDEOSEGNALAZIONE E VIDEOCONTROLLO
- SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI TV CENTRALIZZATA
- SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI ELEVATORI
- DISTINTA DEL MATERIALE DI DOTAZIONE IMPIANTISTICA
- DISTINTA DEL MATERIALE DI MANUTENZIONE
- ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI "AS BUILT"
- ELENCO DELLE VERIFICHE PER L'ACCETTAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

### *RELAZIONE ILLUMINOTECNICA*

La composizione della relazione illuminotecnica è la seguente:

- PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA DI CORPI ILLUMINANTI
- DESCRIZIONE DELLE SCELTE ILLUMINOTECNICHE
- TIPICI DI CORPI ILLUMINANTI
- LAMPADE DI SICUREZZA
- VALORI MEDI DI ILLUMINAZIONE DI ESERCIZIO ADOTTATI PER I LOCALI
- ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE
- GRADO DI PROTEZIONE IP DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI
- ILLUMINAZIONE DEGLI AMBIENTI DI LAVORO
- SCHEDE CORPI ILLUMINANTI
- IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

## RELAZIONE QUADRI ELETTRICI

Il documento nel suo complesso presenta in forma grafica e descrittiva la composizione di tutti i quadri elettrici componenti l'impianto. La documentazione è suddivisa nei seguenti volumi:

RT4 in cui oltre a descrizioni di carattere generale, vengono riportate in una scheda per ogni singolo quadro tutti i dati progettuali e dimensionali dei circuiti nonché tutte le informazioni utili per la realizzazione quadristica e comprendente

ELEMENTI DESCRITTIVI DEI QUADRI ELETTRICI

SPECIFICHE TECNICHE QUADRI BT

SCHEDE CARPENTERIA

SCHEDE CARATTERISTICHE ELETTRICHE CIRCUITI

PROVE DI ACCETTAZIONE DEI QUADRI ELETTRICI

RT5 in cui viene rappresentata in forma grafica la composizione di tutti i quadri elettrici componenti l'impianto.

RT6 in cui sono raggruppati tutti i calcoli di dimensionamento, dei quadri elettrici presenti nel fabbricato, e precisamente

ELENCO DEI QUADRI ELETTRICI

ELENCO DEI CARICHI INSTALLATI

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE PROTEZIONI

ELENCO DEGLI APPARECCHI DI PROTEZIONE E DELLE CONDUTTURE

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON DOPPIO ISOLAMENTO

ELENCO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

ELENCO DEI CAVI

TEMPERATURE DEI CAVI

## RELAZIONE DI CALCOLO PROBABILITA' FULMINAZIONE

La relazione comprende il calcolo dell'edificio, e per le parti più importanti anche la suddivisione dell'edificio.

## ELABORATI GRAFICI

Fanno parte del progetto tutta una serie di elaborati grafici dai quali sarà possibile individuare tutti i componenti dell'impianto con il loro posizionamento e rappresentazione planimetrica.

*Gli elaborati grafici previsti sono i seguenti:*

### *Confessioni religiose e Associazioni*

E - 01	Distribuzione primaria piano interrato	1:100
E - 02	Distribuzione primaria piano terreno ed ammezzato	1:100
E - 03	Distribuzione primaria piano primo e copertura	1:100
E - 04	Dispersore e rete di terra	1:200
E - 05	Impianti di illuminazione normale e di sicurezza interrati	1:100
E - 06	Impianti di illuminazione normale e di sicurezza piano terra	1:100
E - 07	Impianti di illuminazione normale e di sicurezza piano ammezzato	1:100
E - 08	Impianti di illuminazione normale e di sicurezza piano primo	1:100

E - 09	Impianti di illuminazione normale e di sicurezza coperture	1:100
E - 10	Disposizione corpi illuminanti interrati	1:100
E - 11	Disposizione corpi illuminanti piano terra	1:100
E - 12	Disposizione corpi illuminanti piano ammezzato	1:100
E - 13	Disposizione corpi illuminanti piano primo	1:100
E - 14	Disposizione corpi illuminanti coperture	1:100
E - 15	Impianti di distribuzione f.m. piano interrato	1:100
E - 16	Impianti di distribuzione f.m. piano terra	1:100
E - 17	Impianti di distribuzione f.m. piano ammezzato	1:100
E - 18	Impianti di distribuzione f.m. piano primo	1:100
E - 19	Impianti di distribuzione f.m. copertura	1:100
E - 20	Impianto di rivelazione incendio piano interrato	1:100
E - 21	Impianto di rivelazione incendio piano terreno	1:100
E - 22	Impianto di rivelazione incendio piano ammezzato	1:100
E - 23	Impianto di rivelazione incendio piano primo	1:100
E - 24	Impianto di rivelazione incendio piano copertura	1:100
E - 25	Predisposizioni per antintrusione, videosorveglianza e diffusione sonora p. t.	1:100
E - 26	Predisposizioni per antintrusione, videosorveglianza e diffusione sonora p. a.	1:100
E - 27	Predisposizioni per antintrusione, videosorveglianza e diffusione sonora p. 1	1:100
E - 28	Impianti di chiamata e videocomunicazione piano interrato	1:100
E - 29	Impianti di chiamata e videocomunicazione piano terreno	1:100
E - 30	Impianti di chiamata e videocomunicazione piano ammezzato	1:100
E - 31	Impianti di chiamata e videocomunicazione piano primo	1:100
E - 32	Impianto TL/TD piano interrato	1:100
E - 33	Impianto TL/TD piano terreno	1:100
E - 34	Impianto TL/TD piano ammezzato	1:100
E - 35	Impianto TL/TD piano primo	1:100
E - 36	Impianto di antenna TV	1:200
E - 37	Schema planimetrico pulsanti di sgancio	1:200
	<i>Aree esterne e comuni</i>	
E - 38	Planimetria sottoservizi elettrici esistenti	1:500
E - 39	Disposizione cavidotti per sottoservizi aree esterne	1:200
E - 40	Modifiche impianti di illuminazione pubblica esistenti	1:200
E - 41	Impianti di illuminazione pubblica (piazza coperta)	1:200
E - 42	Impianti di illuminazione pubblica (piazza esterna)	1:200
E - 43	Disposizione corpi illuminanti per illuminazione pubblica	1:200

## *PIANO DI MANUTENZIONE E MANUALE D'USO*

Sono raccolte tutte le prescrizioni e le informazioni su come operare per la manutenzione e sulla gestione degli impianti. Si compone dei seguenti capitoli:

PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI

MANUALE D'USO

LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E LE VERIFICHE DA COMPIERE PERIODICAMENTE

DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

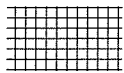
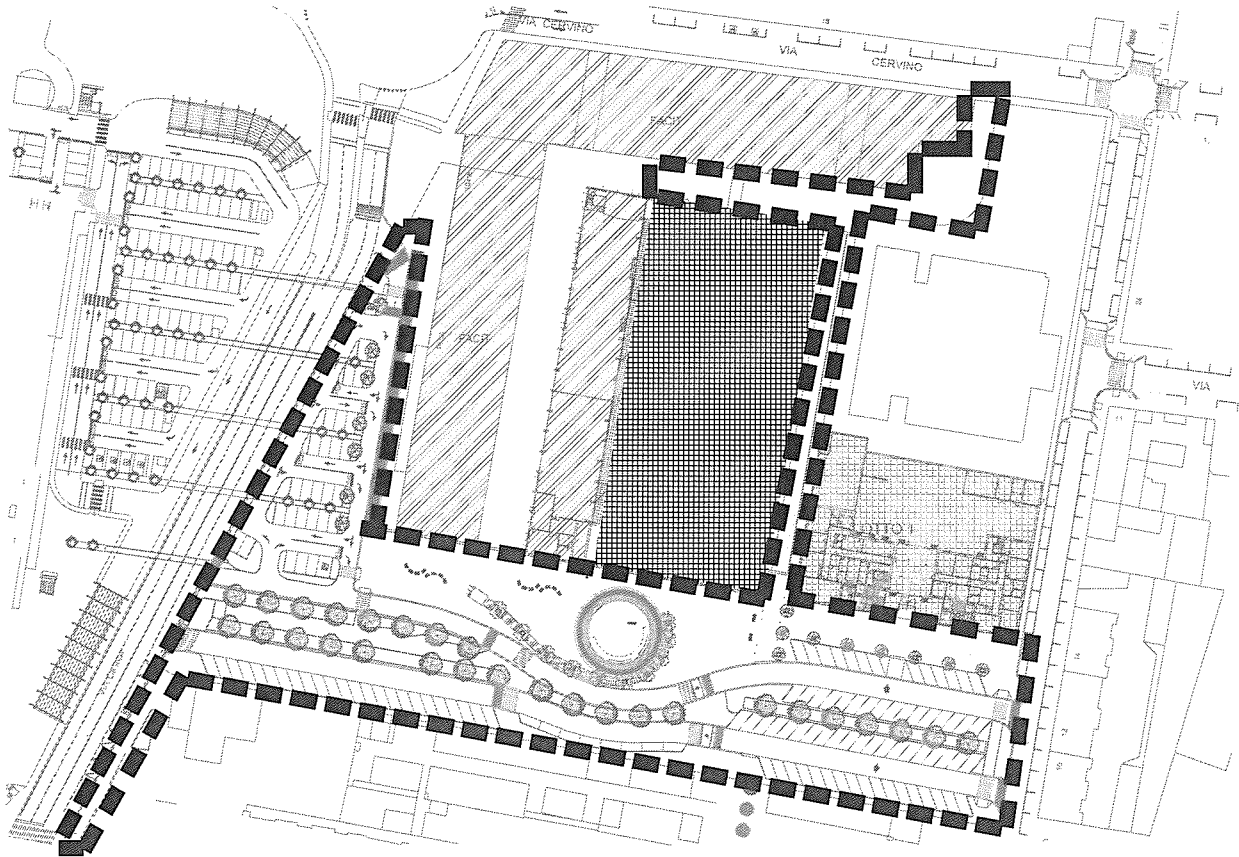
SCHEDE E MODULI DA UTILIZZARE NEL CORSO DI OPERE DI MANUTENZIONE

## *COMPUTI ESTIMATIVI*

La documentazione si compone del Computo metrico estimativo E-CME dall'Elenco prezzi di riferimento e dalle analisi dei nuovi prezzi utilizzati /E-ANP.

# DATI E VINCOLI DI PROGETTO

## AREE DI INTERVENTO



*Fabbricati oggetto di ristrutturazione*

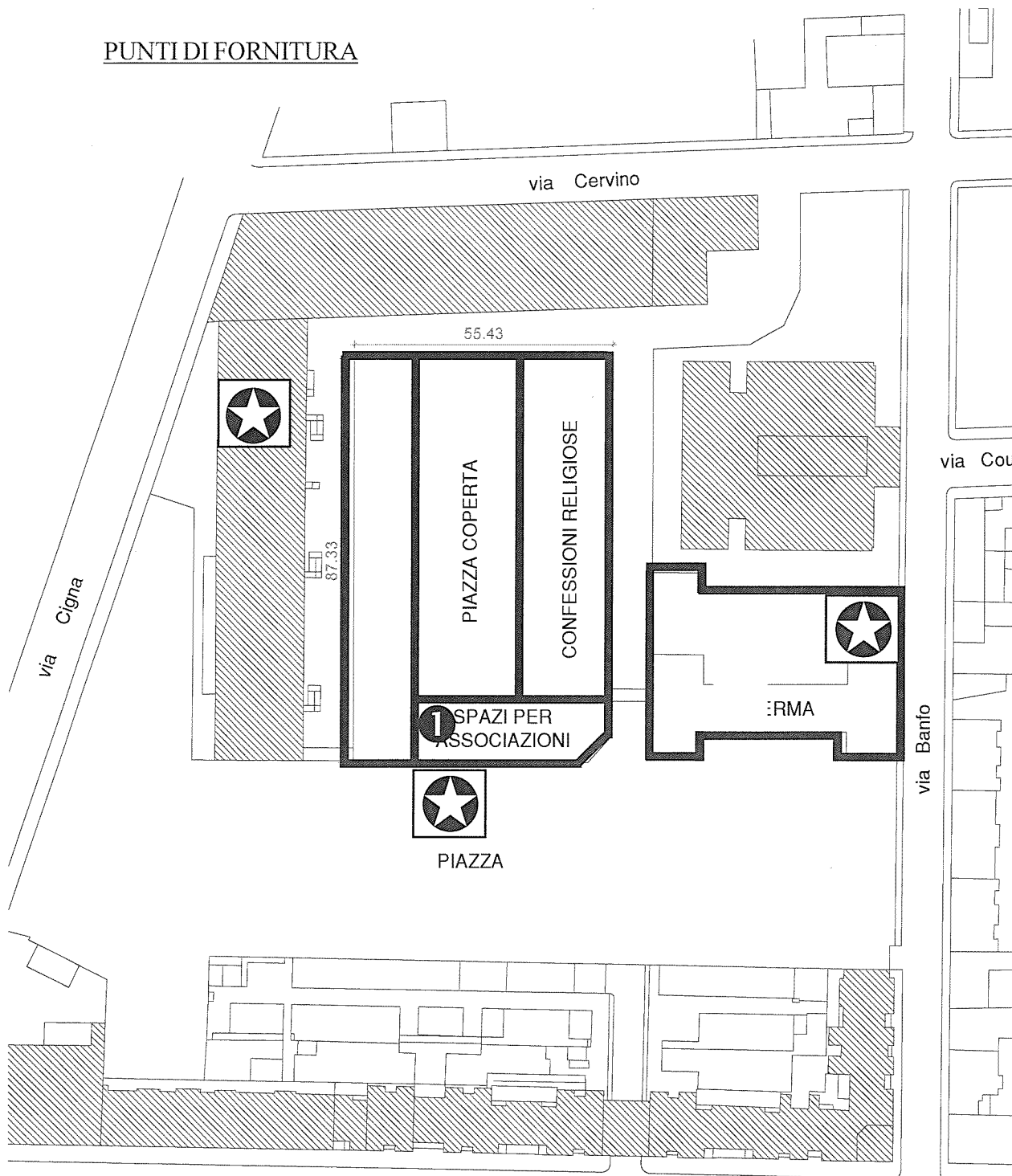


*Fabbricati non di pertinenza di questo appalto*



*Area esterna interessata dall'intervento*

# PUNTI DI FORNITURA



PUNTO  - CABINA AEM-D

PUNTO  - LOCALE CONTATORI

## *FORNITURE PREVISTE*

### **LOCALE 1**

Le forniture previste nel locale contatori sono le seguenti:

*“SERVIZI CONDOMINIALI”;*

N° 1 FORNITURA BT 3F+N+T 50HZ 0,4KV 150KW

*“CITTA' DI TORINO – UFFICI ED ATTIVITÀ ASSOCIATIVE”*

N° 4 FORNITURA BT 3F+N+T 50HZ 0,4KV 20KW

*“LUOGHI DI CULTO”.*

N° 4 FORNITURE BT 3F+N+T 50HZ 0,4KV 20KW

*“ALLOGGI PRIVATI O DI SERVIZIO”;*

N° 2 FORNITURE BT 1F+N+T 50HZ 0,2KV 6KW

*“IRIDE SERVIZI - ILLUMINAZIONE PUBBLICA STRADALE”;*

N° 1 FORNITURA BT 3F+N+T 50HZ 0,4KV 50KW

*“IRIDE SERVIZI – ILLUMINAZIONE PIAZZA COPERTA E SERVIZI GENERALI”;*

N° 1 FORNITURA BT 3F+N+T 50HZ 0,4KV 50KW

### ***Dati dimensionali dell'alimentazione elettrica di fornitura AEM-D per le utenze oggetto di questo intervento:***

*punti di consegna 1*

*potenza erogata (vedere singola fornitura) kW*

*tensione di consegna 0,4 kV*

*tensione di riferimento per l'isolamento 0,6 - 1 kV*

*corrente di guasto a terra 210 A (da richiedere all'AEM a cura della Ditta)*

*tempo di eliminazione del guasto 0,6 s*

*corrente c.c. in BT 20 kA*

## VINCOLI PROGETTUALI

Tra i vincoli progettuali, che la ditta dovrà assumere nel momento della stesura della documentazione tecnica di supporto all'esecuzione dell'opera, è opportuno precisare che la ditta dovrà:

- operare in stretta collaborazione con i progettisti e i direttori tecnici delle altre ditte impegnate in cantiere, siano esse civili e strutturali che impiantistiche in modo da creare un approccio coordinato ai problemi comuni;
- assicurare la sicurezza delle persone contro la folgorazione e delle persone e delle cose contro gli incendi;
- tenere in conto i possibili rumori creati dall'impianto prendendo gli opportuni accorgimenti per eliminarli o ridurli a limiti compatibili;
- conoscere preventivamente la qualità dell'alimentazione esterna fornita dall'ente distributore, soprattutto il tasso di inquinamento armonico e la presenza di buchi di tensione e di flicker di tensione sulla linea di alimentazione;
- tener conto delle condizioni ambientali esterne che possono creare particolari problemi al funzionamento dell'impianto;
- tener conto dei possibili problemi di compatibilità elettromagnetica, soprattutto in considerazione dell'alto grado di componentistica elettronica utilizzata per gli impianti di comunicazione e trasmissione dati.

## DOCUMENTAZIONE DELLA DITTA ESECUTRICE

Durante le varie fasi di esecuzione dei lavori la Ditta Installatrice è tenuta a fornire tutta una serie di documentazioni di tipo progettuale per una più corretta ed esatta definizione delle opere impiantistiche, come meglio precisato nel capitolato particolare d'appalto all'articolo 2.3. Si riassume in questa scheda l'elenco delle documentazioni che la ditta, una volta redatto il progetto esecutivo, dovrà successivamente presentare e la tempistica di consegna:

● Lettera con designazione del tecnico responsabile dell'esecuzione degli impianti e di tutto lo staff tecnico dell'Impresa

PRIMA DELL'INIZIO LAVORI

---

● Relazione tecnica di campionatura dei materiali, con l'elenco delle caratteristiche di tutti i materiali che si intendono installare, oltre agli estratti dei cataloghi e listini di tutte le case costruttrici elencate

PRIMA DELL'INIZIO LAVORI

---

● Disegni di installazione di cantiere, per ogni tipologia di impianto

PRIMA DELL'INIZIO LAVORI DI OGNI FABBRICATO

---

● Relazione di verifica e schema dell'impianto di terra di cantiere

ALL'INIZIO LAVORI DI OGNI FABBRICATO

---

● Relazione di verifica del coordinamento tra protezioni e condutture in base alle scelte dei materiali effettuate

PRIMA DELL'INIZIO LAVORI DI OGNI FABBRICATO

---

● Relazione tecnica e schemi di installazione dei comandi per arresto di emergenza

PRIMA DELL'INIZIO LAVORI DI OGNI FABBRICATO

---

● Certificazione di conformità dei quadri elettrici

PRIMA DELL'INSTALLAZIONE

---

● Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento delle canaline metalliche

PRIMA DELL'INSTALLAZIONE

---

● Relazione tecnica e schemi di installazione degli automatismi per la motorizzazione dei cancelli elettrificati

PRIMA DELL'INSTALLAZIONE

---

● Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento e del bilanciamento dell'impianto di antenna

PRIMA DELL'INSTALLAZIONE

---

● Relazione con dati di fornitura società erogatrici di servizi elettrici

DURANTE IL CORSO DEI LAVORI

---

● *Relazione tecnica e schemi di installazione del sistema di gestione delle lampade di sicurezza*

*PRIMA DELL'INSTALLAZIONE*

---

● *Relazione tecnica e schemi di installazione dell'impianto di rivelazione incendio*

*PRIMA DELL'INSTALLAZIONE*

---

● *Relazione tecnica e schemi di installazione dell'impianto di tc circuito chiuso*

*PRIMA DELL'INSTALLAZIONE*

---

● *Relazione tecnica e calcoli illuminotecnici per l'illuminazione delle aree esterne e calcoli di dimensionamento dei blocchi di fondazione*

*PRIMA DELL'INSTALLAZIONE*

---

● *Relazione tecnica di verifica per l'installazione dei gruppi di continuità*

*PRIMA DELL'INSTALLAZIONE*

---

Tutte le documentazioni e le relazioni dovranno essere redatte in conformità alla normativa vigente ed essere firmate, oltre che dalla ditta installatrice, da un professionista abilitato ed iscritto all'albo professionale. Le relazioni sono intese per ogni fabbricato, per cui la ditta dovrà redigerle ogni qual volta si presentano le situazioni indicate nella distinta sopra elencata.

## **CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON ESIGENZE PARTICOLARI**

- ☒ LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO
- ☒ LOCALI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE
- ☒ LOCALI UMIDI E BAGNATI
- ☒ LOCALI PARTICOLARI

### LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

I fabbricati per loro natura e per il tipo di attività che vi si svolge sono da considerare come luoghi a maggior rischio in caso di incendio di tipo A, vi sono inoltre nel fabbricato A alcuni ambienti che per la loro particolare configurazione possono rappresentare degli ambienti a maggior rischio in caso di incendio di tipo C per la presenza di sostanze combustibili in notevoli quantità o per la specificità del servizio svolto. Nei luoghi a maggior rischio di incendio di classe C gli impianti avranno grado minimo di protezione di IP44. Le condutture per questi ambienti possono essere costituite da cavi in tubo o canali, se il cavo è installato entro propria tubazione IP4x potrà essere del tipo NG9V-K altrimenti se installato in canali dovrà essere del tipo non propagante l'incendio del tipo FG100M1.

I tubi in pvc dovranno essere del tipo autoestinguente e per la posa a vista ad altezza inferiore a 2,5 m dovrà essere usato il tubo tipo pesante. Le cassette di derivazione devono avere sempre un grado di protezione IP44. Per gli allacciamenti alle macchine, per evitare vibrazioni e sollecitazioni meccaniche ai componenti elettrici, è necessario utilizzare tratti di tubo flessibile pesante. Se la connessione è tramite presa a spina questa deve avere grado di protezione IP44.

Anche gli apparecchi di illuminazione avranno grado di protezione non inferiore a IP44.

Tutti i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi dovranno, come da progetto, essere installati all'inizio dei circuiti

### *CENTRALE TERMICA*

**L'Impianto elettrico di potenza è di competenza del costruttore dell'impianto idrico (bordo macchina), l'impianto elettrico di illuminazione e prese a spina del locale è di competenza del costruttore dell'impianto elettrico dell'edificio.**

• Riferimenti normativi:

CEI 64-8

CEI 31-30

CEI 31-33

CEI 31-34

Guida CEI 64-50

Guida CEI 31-35

Prima di eseguire l'impianto elettrico la Ditta dovrà accertare se, in relazione alle caratteristiche del combustibile, del suo sistema di convogliamento e della potenzialità delle caldaie, il locale sia da considerare un luogo con pericolo di esplosione oppure a maggior rischio in caso di incendio.

Con riferimento alla Norma CEI 31-30 e alla Guida CEI 31-35, si definiscono le zone pericolose utilizzando le procedure e le formule contenute nelle stesse. I componenti elettrici installati all'interno delle zone pericolose devono essere in esecuzione di sicurezza (Ex). All'esterno delle zone pericolose l'impianto elettrico può essere ordinario e si può applicare quindi la Norma CEI 64-8.

Per la centrale termica è previsto un idoneo comando di emergenza, posto all'esterno del locale, ed un quadretto di sezionamento di tipo onnipolare installato in custodia sottovetro di colore rosso.

La determinazione della forma ed estensione delle zone pericolose della centrale termica sarà a cura del progettista del progetto esecutivo.

Se gli organi di comando sono centralizzati e non sono visibili dall'operatore che opera sul motore elettrico o sulle parti azionate dal motore o su altre apparecchiature elettriche ubicate nella centrale o ubicate all'esterno della centrale, occorre installare "un organo di sezionamento" nelle vicinanze di detta apparecchiatura, come previsto dalla Norma CEI 64-8 per la manutenzione NON elettrica. Maggiori precisazioni sono contenute nella documentazione di progetto relativa all'impianto termico.

### *CONTATORI DEL GAS*

La coesistenza fra gruppi di misura del gas e componenti elettrici è regolata dalla norma UNI-CGI 9036 che prevede una distanza minima di 0,20 m di qualsiasi componente elettrico dal gruppo di misura del gas. Se l'Ente distributore del gas non fornisce una dichiarazione che attesti che il gruppo di misura, comprensivo dei collegamenti, non è un centro di pericolo occorrerà individuare l'estensione della zona pericolosa.

Le distanze di sicurezza da applicare sono di 0,5 m in tutte le direzioni dalle superfici esterne del gruppo di misura del gas e 1,5 m verso l'alto oltre la superficie che delimita superiormente l'armadio di contenimento del gruppo.

E' fatto assoluto divieto di posare condutture elettriche e tubazioni del gas nello stesso vano o cunicolo.

### *LOCALI CONTENENTI BATTERIE*

In alcuni locali, dove sono stoccate delle batterie, dovranno essere prese particolari precauzioni, sia di tipo edile (es. pavimento antiacido, ventilazione, ecc) sia di tipo elettrico. In particolare per l'alimentazione dell'impianto di ventilazione del locale dovranno essere prese opportune precauzioni in quanto sono possibili nel condotto concentrazioni di idrogeno. Dovranno essere installati, a cura della Ditta, sulle porte di accesso dei locali idonea segnaletica che comprenda almeno:

- divieto di accesso alle persone non autorizzate
- presenza di accumulatori (pericolo di esplosione)
- tensione elettrica pericolosa

La cartellonistica dovrà essere conforme ai disposti legislativi vigenti ed in particolare al Dlgs 493/96.

All'interno delle zone di ricarica, nell'ambito dell'area classificata con pericolo di esplosione in conformità alla norma CEI EN 600079-10 (CEI 31-30), dovranno essere realizzati solo gli impianti strettamente necessari alla ricarica degli accumulatori.

## *SALE PER RIUNIONI FINO A 50 PERSONE*

• Riferimenti normativi:

- **CEI 64-8**
- Guida **CEI 64-50**
- **UNI 12464-1**
- **D.M. 9-4-1994**

Gli impianti elettrici devono essere alimentati da un circuito dedicato provvisto di dispositivo di protezione da sovracorrenti e protezione differenziale e, di massima, essere realizzati come di seguito indicato:

Devono essere utilizzati apparecchi di illuminazione in grado, per posizione installativa e/o caratteristiche costruttive, di limitare i rischi di abbagliamento diretto e indiretto.

- deve essere prevista una suddivisione in due gruppi di lampade per l'illuminazione generale di ogni sala o locale, con i comandi centralizzati in unico punto;
- deve essere prevista la regolazione del flusso luminoso con la parzializzazione delle accensioni e la riduzione della potenza di alimentazione delle lampade;
- gli apparecchi di illuminazione devono essere opportunamente protetti contro gli urti;
- le prese a spina non disposte entro appositi quadretti o nicchie saranno del tipo a spina interbloccate con interruttori magnetotermici differenziali da 10 mA;
- il locale dovrà essere illuminato anche in caso di mancanza della rete ordinaria, da un impianto di illuminazione di sicurezza con gruppi autonomi;
- ogni locale deve essere alimentato da un proprio quadro elettrico posizionato in luogo facilmente accessibile al solo personale o munito di porta con chiave.

## *ARCHIVI*

I locali destinati ed archivi sono considerati luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, quando la classe del compartimento antincendio sia pari o superiore a 30. In tal caso si devono applicare le prescrizioni della Norma CEI 64-8/7, Sezione 751. In particolare le prescrizioni aggiuntive del punto 751.04.4, quando il volume del materiale combustibile sia ben definito e controllato, si applicano agli impianti elettrici ed ai relativi componenti installati entro la zona delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario o di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale stesso.

## *ATRII - CORRIDOI - SCALE*

• Riferimenti normativi:

- **CEI 64-8**
- Guida **CEI 64-53** (guida per edifici ad uso prevalentemente residenziale)
- **UNI EN 12464-1** (illuminazione di luoghi di lavoro all'interno)
- **CEI EN 60598-2-22** (apparecchi autonomi di emergenza)
- **CEI EN 50171** ( sistemi di alimentazione centralizzata)
- **DM 16.5.87 n.246** (norme di sicurezza per edifici di civile abitazione)

Per ambienti comuni non ad uso privato sono prescritti i seguenti livelli di illuminamento medio mantenuto (cioè minimo in esercizio), misurati a livello del pavimento secondo UNI EN 12464-1:

- Atrio: 100 lx

- Grandi aree comuni: 200 lx
- Corridoi e scale(durante il giorno ) : 100 lx
- Corridoi e scale ( durante la notte ) : accettabili livelli ridotti
- Sbarco ascensori: 50 lx

L'impianto di illuminazione di emergenza deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione, l'illuminamento minimo di sicurezza e la segnaletica in modo da mettere in evidenza le uscite e il percorso per raggiungerle. L'illuminamento minimo, misurato a pavimento , non deve essere inferiore a 1 lx lungo la linea centrale delle vie di sfollamento ed il grado di uniformità non deve essere maggiore di 40:1.

L'autonomia di funzionamento non deve essere inferiore a 1 h (con ricarica completa degli accumulatori entro 24 h ) mentre l'altezza di installazione degli apparecchi deve essere maggiore di  $\geq 2,5$  m; se inferiore, le lampade devono essere protette meccanicamente e non essere facilmente rimovibili.

La distanza fra l'apparecchio e la rampa delle scale non deve essere superiore a 2 m.

### *DEPOSITI E MAGAZZINI*

•Riferimenti normativi:

- **CEI 64-8**
- **CEI 64-50**
- **CEI 64-53**
- **D.M. 16-2-1982**

Per questi tipi di locali gli impianti saranno a vista di tipo protetto per il piano interrato e di tipo incassato per i corpi scale. Le prese e comandi luce saranno collocati a 1,4 m dal pavimento.

### LOCALI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

I componenti elettrici devono essere limitati a quelli strettamente necessari per l'uso degli ambienti. Le condutture devono essere tali da non causare l'innesco o la propoagazione degli incendi, in particolar modo si farà uso di cavi in tubo metallico, le apparecchiature elettriche utilizzate devono avere modo di protezione Ex - d.

### LOCALI UMIDI E BAGNATI

#### *LOCALI DA BAGNO*

•Riferimenti normativi:

- CEI 64-8**
- CEI 64-50**

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

✦ *zona 0* - E' il volume della vasca o del piatto doccia:

• non sono ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

✦ *zona 1* - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento:

- sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purchè, alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

- ✦ **zona 2** - E' il volume che circonda il piatto doccia o la vasca da bagno, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento:

- sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IP x 5). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

- ✦ **zona 3** - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m:

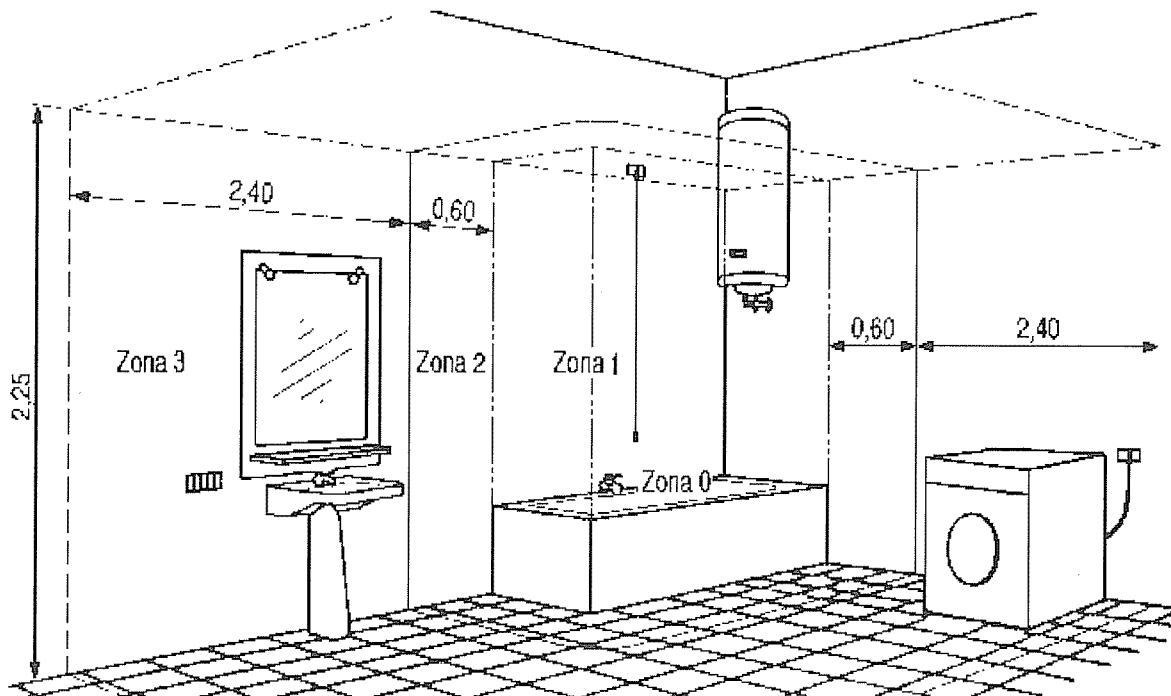
- sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP x1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, e IP x5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale

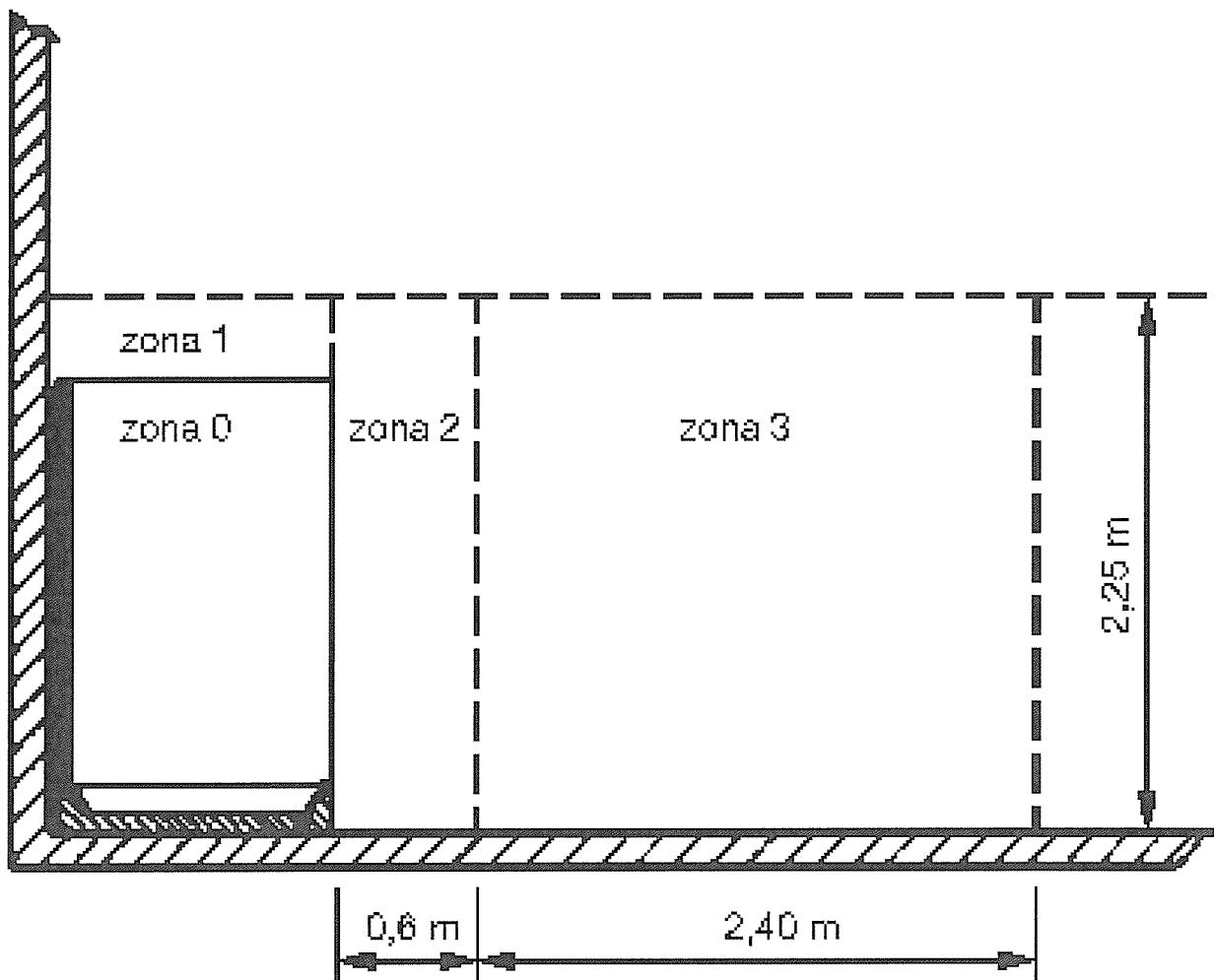
- l'alimentazione delle prese a spina deve avvenire tramite trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina.

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione. In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno. Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> per collegamenti protetti meccanicamente;

- 4 mm<sup>2</sup> per collegamenti non protetti meccanicamente .





le prese a spina possono essere installate nella **zona 3** purché siano protette mediante interruttore differenziale con  $I_{dn} \leq 30$  mA, installato localmente. Possono essere usate apparecchiature di tipo ordinario per l'installazione incassata verticale (nelle zone 2 e 3 dei locali da bagno, dove si prevede l'uso di getti d'acqua per la pulizia, il grado di protezione delle apparecchiature deve essere IP X5).

L'aspiratore può essere avviato dal comando punto luce e deve avere grado di protezione adeguato alla zona dove è installato. Nella zona 2, è possibile installare l'eventuale aspiratore in classe II con grado di protezione IPX4, con protezione mediante interruttore differenziale da 30mA.

### *IMPIANTO ASPIRAZIONE BAGNI CIECHI*

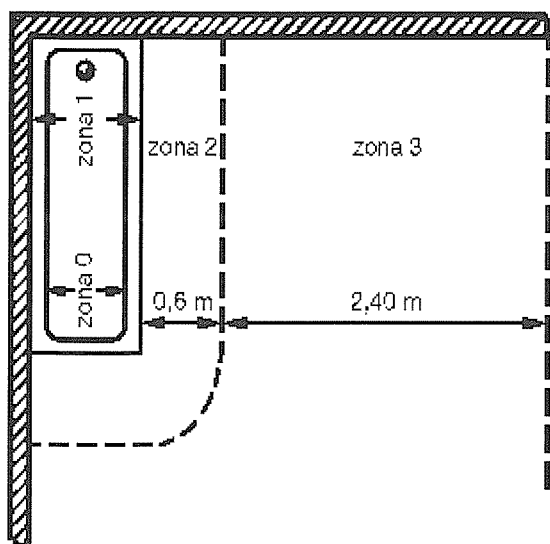
• Riferimenti normativi:

- CEI EN 60335 - 2 - 80 (sicurezza aspiratori per locali singoli)
- CEI 64-8
- CEI 64-50

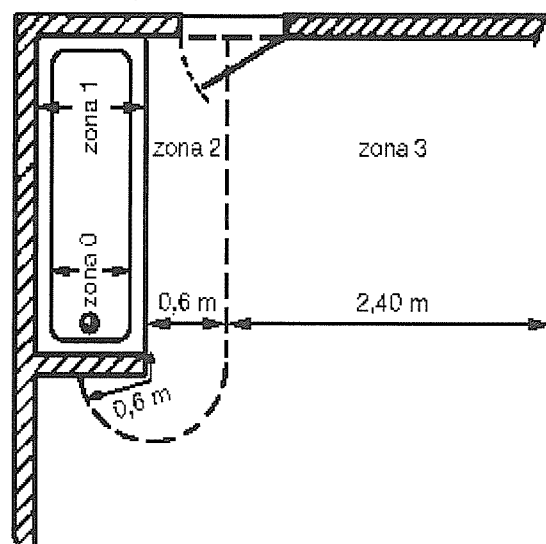
L'aspirazione forzata dell'aria viziata nei bagni ciechi viene ottenuta ottenere mediante:

- aspiratore nel singolo locale (aspiratore con serranda che si chiude quando la ventola è ferma e si riapre quando la ventola aspira)
- bocchetta raccordata a colonna o canale verticale. Sulla sommità della colonna è inserito un torrino

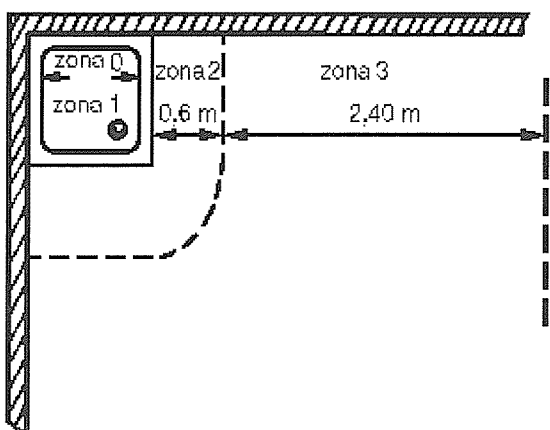
a) Vasca da bagno



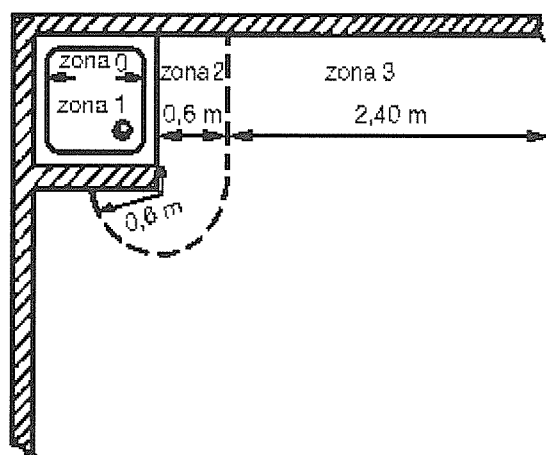
b) Vasca da bagno con parete fissa e con porta che interessa le zone 2 e 3



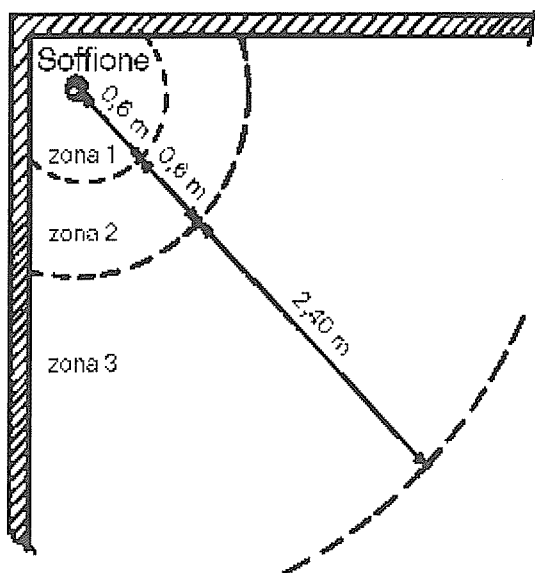
c) Doccia



d) Doccia con parete fissa



e) Doccia senza piatto doccia



f) Doccia senza piatto doccia, ma con parete fissa

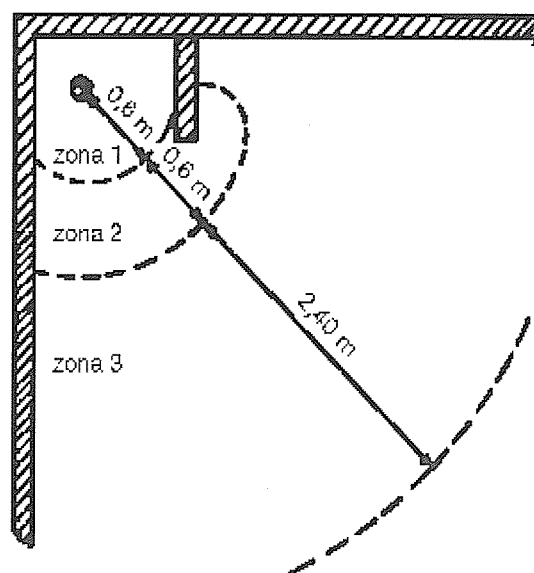


Figura 701A - Dimensioni delle Zone (pianta)

di estrazione).

Nella zona 2, è possibile installare l'eventuale aspiratore in classe II con grado di protezione IPX4, con protezione mediante interruttore differenziale da 30mA (le zone 1 e 2 esistono solo in presenza della vasca da bagno o del piatto doccia ed è limitata ad una altezza di m. 2,25; sopra tale altezza si definisce zona ordinaria).

Se un aspiratore a tensione di rete viene installato nella zona 3, occorre una protezione minima IPX1: è comunque consigliabile (visto l'effetto condensa nei bagni) installare un aspiratore con protezione IPX4 anche nella zona ordinaria.

Se l'aspiratore è installato nei bagni pubblici o destinati a comunità dove, per la pulizia, sia previsto l'uso di getti d'acqua, si deve installare un apparecchio SELV o IPX5.

L'aspiratore del singolo locale può essere avviato contemporaneamente all'illuminazione del locale a mezzo d'interruttore bipolare. E' opportuno che la disinserzione avvenga con un ritardo prefissato (es. a mezzo di temporizzatore elettronico). Il comando del motore del torrino di estrazione sarà dato da interruttore orario programmabile.

### *CENTRALE DI CONDIZIONAMENTO*

**L'Impianto elettrico di potenza è di competenza del costruttore dell'impianto di condizionamento (bordo macchina), l'impianto elettrico di illuminazione e prese a spina del locale è di competenza del costruttore dell'impianto elettrico dell'edificio.**

• Riferimenti normativi:

**CEI 64-8**

Guida **CEI 64-50**

L'impianto di termoventilazione, di solito, è costituito da una serie di macchine di trattamento dell'aria (UTA) pompe, compressori frigoriferi, ecc.

Date le caratteristiche dell'ambiente gli impianti avranno grado di protezione almeno IP 44.

Se gli organi di comando sono centralizzati e non sono visibili dall'operatore che opera sul motore elettrico o sulle parti azionate dal motore o su altre apparecchiature elettriche ubicate nella centrale o ubicate all'esterno della centrale, occorre installare "un organo di sezionamento" nelle vicinanze di detta apparecchiatura, come previsto dalla Norma CEI 64-8 per la manutenzione NON elettrica.

Gli apparecchi di comando e le prese a spina sono da posizionare preferibilmente ad un'altezza variabile da 1 m a 1,5 m dal pavimento.

### LOCALI PARTICOLARI

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera devono permettere di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto per l'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme CEI che lo riguardano.

Tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche devono essere disposti in modo da facilitare la loro manovra, ispezione, manutenzione e l'accesso alle loro connessioni.

I componenti elettrici di comando segnalazione e comunicazione necessarie alle persone per la libera fruizione degli ambienti e delle attività in essi svolte devono essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, posti ad un'altezza tra i 40 e 140 cm e protetti dal danneggiamento per l'urto.

## ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI

L'analisi del carico si articola nei seguenti punti:

- individuazione della tipologia del carico
- esigenze e classificazione del carico
- definizione delle potenze installate
- definizione delle potenze utilizzate

Questa analisi ha permesso di determinare la struttura del sistema distributivo tenendo anche conto dei problemi di continuità di servizio che ha portato a suddividere i carichi in:

- *ordinari*, che ammettono interruzioni di servizio (N);
- *preferenziali*, che ammettono interruzioni di breve durata (P);
- *privilegiati*, che non ammettono interruzioni (P).

Per passare dai carichi installati ai carichi effettivi si è tenuto conto di fattori di contemporaneità; per contenere maggiormente questo fattore sono stati individuati dei provvedimenti di razionalizzazione dei consumi che si articolano in:

- provvedimenti basati su tecniche di controllo della dislocazione temporale dei prelievi
- provvedimenti di ottimizzazione di rendimento energetico dell'utenza.

I primi consistono nell'individuazione, ove possibile, di azioni che consentano di escludere alcuni carichi nelle ore di punta trasferendoli in ore di maggiore convenienza. Questa scelta viene fatta solo su carichi non ritenuti essenziali.

I secondi consistono in interventi previsti essenzialmente sugli impianti, in particolare quelli di illuminazione, al fine di fornire anche una economicità di gestione dell'impianto.

### CIRCUITI DI SICUREZZA

Le linee dei servizi di sicurezza e riserva possono essere alimentate nei tempi e dalle sorgenti come indicato nella presente tabella:

TEMPI	SORGENTI (indicative)
1 Zero (continuità)	Gruppi di continuità statici
3 Breve ( $\leq 05$ s)	Batterie di accumulatori
4 Medio ( $\leq 15$ s)	Gruppo elettrogeno
5 Lungo ( $> 15$ s)	Gruppo elettrogeno

## EFFICIENZA ENERGETICA

La certificazione energetica dell'edificio permette all'utente di capire come è stato realizzato dal punto di vista dell'isolamento e della coibentazione e quindi in che modo il fabbricato possa contribuire ad un risparmio energetico.

In Italia la legge che istituiva la certificazione energetica era la 10/91, è stata aggiornata e completata dai decreti legislativi 192/05 e 311/06. In attesa della legge regionale di recepimento la certificazione energetica degli edifici viene attualmente sostituita dall'attestato di qualificazione energetica in quanto seppur il decreto del 6 ottobre 2006 stabilisce che il certificato energetico è obbligatorio da tale data, tuttavia fino a quando non vi saranno linee guida ufficiali (così come prevede l' art. 5 del nuovo decreto) il certificato energetico potrà essere sostituito da un attestato di qualificazione redatto dal progettista o dal direttore dei lavori.

Intanto valgono le prescrizioni esecutive di seguito elencate:

- primo gennaio 2007 per ottenere qualsiasi forma di incentivo pubblico nell'ambito edilizio bisognerà provvedere alla stesura da parte di un tecnico abilitato del certificato energetico dell'immobile.
  - primo luglio 2007, tutti gli edifici che hanno più di 1000 metri quadri dovranno esibire un certificato energetico nel caso di compravendita.
  - primo luglio del 2008, l'esibizione di quel certificato diventerà obbligatorio per tutti gli edifici che hanno meno di 1000 metri quadri nel caso di immissione nel mercato immobiliare.
  - primo luglio 2009 la certificazione obbligatoria diventerà obbligatoria anche per i singoli appartamenti.
- Il decreto prevede inoltre l'obbligatorietà per i nuovi edifici dell'installazione di impianto solare termico per riscaldamento dell'acqua ed impianto fotovoltaico.

## ***SORGENTI DI ENERGIA AUSILIARIE***

### GRUPPO DI CONTINUITÀ

Nel fabbricato sono previsti 2 gruppi di continuità. Una macchina di piccole proporzioni 0,5 kVA sarà installata all'interno del quadro elettrico QGSC, con funzione di sorgente autonoma per i circuiti ausiliari. La secondamacchina, ad uso esclusivo dell'impianto di illuminazione della piazza coperta, dovrà avere potenza dell'ordine di 10kVA con ingresso 3F+N a 400V e uscita 50 Hz 3F+N 400V. La macchina UPS-CIB dovrà rispondere alla Direttiva Europea 89/336 sulla compatibilità elettromagnetica, e al D.E. 73/23 sulla sicurezza dei prodotti in bassa tensione e alle norme CEI.

La macchina da 10kVA con ingresso 3F+N a 400V dovrà essere del tipo On-line a doppia conversione con *tensione di ingresso*  $380 \div 415V \pm 15\%$  con frequenza 50 Hz e *tensione in uscita* regolabile tra 380V e 415V a 50 Hz con *distorsione* a pieno carico inferiore al 4%. La macchina dovrà avere un *rendimento* al 100% del carico non inferiore al 90% ed garantire una *capacità di sovraccarico* del 125% per 30 minuti. La macchina dovrà essere composta essenzialmente da raddrizzatore/carica batterie, batterie, inverter, interruttore statico inverter, bypass statico e bypass di manutenzione. Tutti i componenti, eccetto eventualmente le batterie, dovranno essere disposti in un unico armadio.

Il carica batterie dovrà essere un raddrizzatore trifase a 6 impulsi dimensionato per alimentare l'inverter al massimo carico e contemporaneamente provvedere a fornire la massima corrente di ricarica della batteria. La caratteristica di ricarica del raddrizzatore dovrà essere del tipo I/U in modo da ridurre elettronicamente la tensione di uscita ed evitare che correnti eccessive di ricarica danneggino la batteria.

Le batterie saranno del tipo Pb senza manutenzione e potranno essere installate all'interno dell'armadio contenente la macchina o entro un armadio separato abbinato meccanicamente all'armadio principale. Le batterie dovranno garantire una autonomia di 30' per il carico presunto e comunque non meno di 15' per il carico nominale della macchina. Qualora in caso di "funzionamento su batteria" l'autonomia del sistema dovesse ridursi al 20% di quella prevista deve inserirsi un idoneo allarme ottico acustico per avvisare della possibilità di disinserzione del sistema e devono attuarsi quelle procedure per permettere lo spegnimento di quelle apparecchiature alimentate tramite UPS che comportano il salvataggio di dati. La macchina deve provvedere inoltre ad effettuare automaticamente un test di batteria ogni 30 giorni segnalando quando una batteria risulta danneggiata o che la sua capacità è ridotta.

La tensione di fase in uscita dall'UPS dovrà risultare controllata elettronicamente in modo da garantire una tensione uguale e costante anche in presenza di carichi altamente squilibrati. La logica di controllo dell'inverter deve poter limitare in caso di corto circuito la corrente massima erogabile al 150% del valore della corrente nominale, in caso di sovraccarico la tensione deve risultare comunque costante fino al 125% della corrente nominale, mentre per situazioni di sovraccaricabilità oltre al 125% commutare sul funzionamento in bypass.

In linea di principio i modi di funzionamento devono essere:

- "funzionamento normale" – situazione operativa regolare dell'UPS con alimentazione di rete presente;

- “funzionamento su batteria” – sistema attivato in caso di mancanza di rete o avaria del raddrizzatore;
- “funzionamento su rete di emergenza” – sistema attivato in caso di guasto dell’inverter o nel caso di sovraccarico oltre la soglia del 125%;
- “funzionamento in bypass per manutenzione” – inserimento manuale del carico direttamente sulla rete in caso di manutenzione o riparazione del gruppo.

Con il macchinario dovrà essere fornita una borsa con una serie completa di attrezzi necessari per la normale manutenzione della macchina una serie di eventuali pezzi di ricambio quali fusibili, morsetti per batterie, ecc.

### *LINEA DI ALIMENTAZIONE UPS*

La linea di alimentazione dell'UPS può essere dimensionata per una corrente di impiego  $I_B$  pari a  $1,5 I_n$ , essendo  $I_n$  la corrente nominale in uscita dell'UPS stesso, per tener conto del rendimento, della corrente di ricarica della batteria e della sovraccaricabilità dell'UPS. Nel caso dell'UPS trifase il dimensionamento della linea deve essere fatto considerando una corrente di impiego  $I_B$  pari a  $1,1 I_n$ .

L'inverter è in genere in grado di alimentare il carico alla piena tensione con sovraccarico di  $1,25 I_n$  per un tempo di 10 minuti e fino a  $1,5 I_n$  per 20-30 s.

In presenza di corto circuito sull'impianto a valle dell'UPS l'inverter abbassa la tensione di uscita e limita la corrente da  $1,5$  a  $2,1 I_n$ .

Poichè la corrente di cortocircuito sugli UPS è relativamente bassa è opportuno usare, ove possibile, interruttori automatici con curva caratteristica B e con modesti valori di  $I_n$  aumentando se del caso il numero dei circuiti. Si può così ottenere una selettività amperometrica parziale.

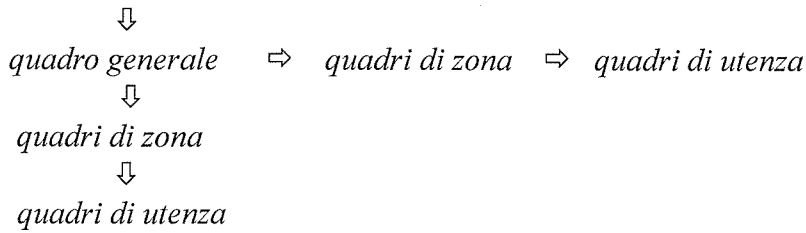
Per quanto riguarda la protezione contro i contatti indiretti la protezione può essere assicurata solo dagli interruttori differenziali installati a monte dell'UPS stesso.

La corrente differenziale nominale dovrà essere compatibile con la corrente di dispersione dei filtri di ingresso dell'UPS. A causa della possibile presenza di correnti di questo verso terra unidirezionale gli interruttori automatici magnetotermici differenziali saranno di tipo B atti ad intervenire anche in presenza di correnti unidirezionali.

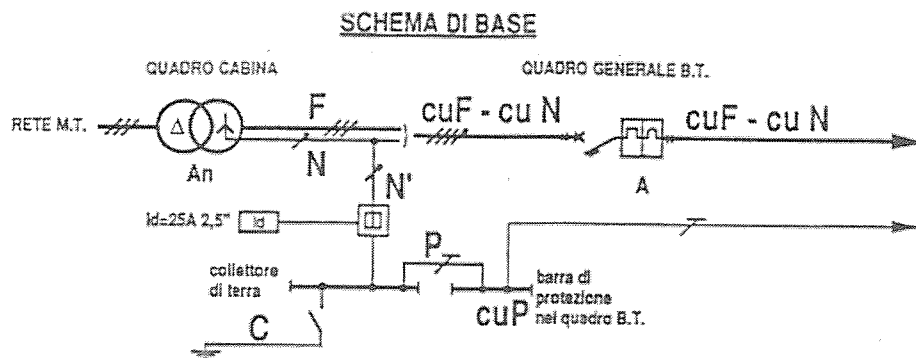
L'UPS avrà a monte un apposito interruttore con funzioni di interruttore di sezionamento, un secondo interruttore di sezionamento dovrà essere previsto nel tratto di linea tra le batterie e l'UPS.

## SCELTA DELLO SCHEMA DISTRIBUTIVO

Lo schema di distribuzione adottato è del tipo radiale e prevede in linea di massima:  
cabina di trasformazione (di proprietà AEM)



Tutte le informazioni relative ai quadri elettrici sono riportate nella apposita sezione della relazione tecnica.



### CRITERI DI DIMENSIONAMENTO SEZIONI CAVI E BARRE NEI SISTEMI TN Carico complessivo considerato equilibrato

**F** cavo in EPR, secondo portate indicate dalle Norme IEC 364-5-523 - **CuF** corrispondente

**N** a) cavo in EPR, per  $I_n$  di A  $\leq$  400A come sopra  
b) cavo in EPR, per  $I_n$  di A  $>$  400A secondo la formula:

$$S \geq I_{cc} \sqrt{t} / K$$

cavo protetto per  $I_{cc} \geq 2,5I_n + I_{cu}$  di A

$K=146$  (160°C) per cavo EPR

$K=159$  (200°C) per barra **CuN**

**P** cavo in PVC **N'** cavo in EPR secondo la formula:  $S \geq I_{cc} \sqrt{t} / K$

cavo protetto per  $I_{cc} \geq 6I_n + 12I_n f$  ( $I_m$  di A) (come da curve energia passante interruttori Bticino)

per  $I_{cc} < I_m$  cavo protetto dal dispositivo differenziale

$K=115$  (140°C) per cavo PVC -  $K=146$  (160°C) per cavo EPR

$K=159$  (200°C) per barra **CuP**

**C** (conduttore nudo) secondo la formula:

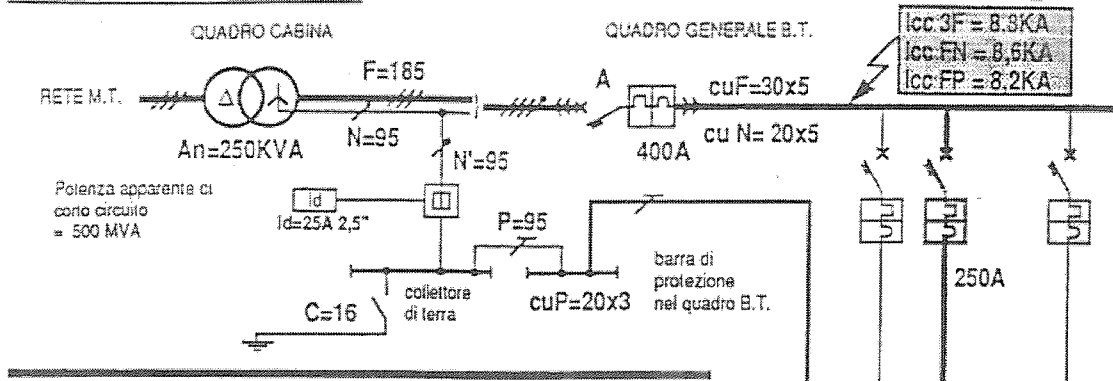
$$S \geq I \sqrt{t} / K \geq 16$$

$I$  = corrente di guasto a terra (dato fornito dall'ente distributore)

$t$  = tempo di intervento delle protezioni (dato fornito dall'ente distributore)

$K=159$

# ESEMPIO DI DISTRIBUZIONE



## CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI DEI CAVI NEI SISTEMI TN e TT

**F**  $I_B \leq I_n \leq I_z$

6.4.01 (CEI 64-8) : il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi assicura anche la protezione contro i corto circuiti se interrompe la lcc presunta in cui è installato

**N**  $SF \leq 16 \text{ mm.} : SN = SF$

$SF > 16 \text{ mm.} : SN < SF$  purchè :  
il carico sia equilibrato e sia verificato il valore di  $I^2 t$  all'inizio e in fondo linea.

	35mm. <sup>2</sup>	16mm. <sup>2</sup>
m.0	8,6 KA	8,6 KA
m.30	5,1 KA	3,6 KA
m.500	0,55 KA	0,3 KA

valori di lcc

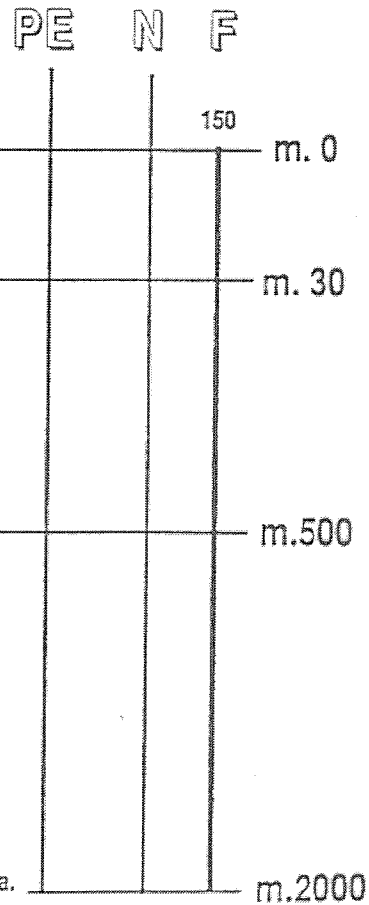
**PE** 1)  $SF \leq 16 : SP = SF$   
 $16 < SF \leq 35 : SP = 16$   
 $SF > 35 : SP = SF/2$

generalmente non serve verificare  $I^2 t$

2) Verificare il valore di  $I^2 t$  all'inizio e in fondo linea.

	95mm <sup>2</sup>	35 mm. <sup>2</sup>	16 mm. <sup>2</sup>	10mm. <sup>2</sup>	6mm. <sup>2</sup>
m.0	8,2 KA	8,2 KA	8,2 KA	8,2 KA	8,2 KA
m.30	5,9 KA	5 KA	3,5 KA	2,6 KA	3,7 KA
m.500	0,982 KA	0,55 KA	0,3 KA	0,2 KA	0,12 KA
m.2000	0,264 KA				

valori di lcc



## ***DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE E DELLE CANALIZZAZIONI***

- ☒ SCELTA DEL TIPO DI CAVO
- ☒ RIFERIMENTI NORMATIVI
- ☒ TABELLE DI DIMENSIONAMENTO
- ☒ SEZIONI MINIME ADOTTABILI
- ☒ DIMENSIONAMENTO DI TUTTE LE CONDUTTURE
- ☒ DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

### SCELTA DEL TIPO DI CAVO

Per la realizzazione dei circuiti nel fabbricato si possono adottare i seguenti tipi di cavo:

#### *CAVI PER ENERGIA*

Per i circuiti di distribuzione primaria in bassa tensione si useranno cavi FG100M 0,6/1 kV di tipo multipolare isolati in gomma di qualità G10 con guaina in pvc non propagante l'incendio, in alcuni casi sarà possibile usare cavi unipolari FG10M 0,6/1 kV., per i circuiti a minor carico sarà anche possibile usare del cavo sia di tipo unipolare che multipolare con isolamento e guaina in pvc, non propagante l'incendio.

#### *CAVI PER CIRCUITI DI COMANDO E SEGNALAZIONE*

Per i circuiti di segnalazione e comando potranno essere usati, oltre ai cavi utilizzati per i circuiti di energia, cavi multipolari H07RN-F flessibili isolati in gomma con guaina in policloroprene o cavi FROR 300/500 V isolato in pvc con guaina in pvc. entrambi questi cavi sono adatti per circuiti di segnalazione e comando alimentati a sia in ELV che a 230 V, e possono essere posati insieme ai cavi di energia. Se i circuiti di segnalazione e comando sono di tipo ELV e sono installati in tubazioni separate dai cavi di energia possono essere adottati anche cavi H03RN-F isolati in gomma con guaina in policloroprene.

### RIFERIMENTI NORMATIVI

**Cavo tipo A**= Cavi con guaina per tensioni nominali uguali o superiori a  $U_0/U$  450/750V

**Cavo tipo B**= Cavi senza guaina per tensione nominale  $U_0/U$  450/750V

*Cavo tipo A = Cavi con guaina per tensioni nominali uguali o superiori a  $U_0/U$  450/750V*

*Riferimenti normativi:*

**CEI 20-13** Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.

**CEI - UNEL 35375** Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa – Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35376** Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi – Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35377** Cavi per comandi e segnalazioni isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6 / 1 kV.

**CEI 20-14** Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV.

**CEI-UNEL 35754** Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari rigidi con o senza schermo, sotto guaina di PVC – Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35755** Cavi per comandi e segnalamento isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35756** Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35757** Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari per posa fissa con conduttori flessibili, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6 / 1 kV .

**CEI 20-19** Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

**CEI 20-38/1** Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Tensione nominale U<sub>0</sub>/U non superiore a 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35369** Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35370** Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi con conduttori rigidi. Tensione nominale 0,6 / 1 kV.

**CEI-UNEL 35371** Cavi per comandi e segnalazioni, isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6 / 1 kV.

*Cavo tipo B = Cavi senza guaina per tensione nominale U<sub>0</sub>/U 450/750V*

*Riferimenti normativi:*

**CEI 20-20/3** Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi senza guaina per posa fissa.

**CEI-UNEL 35752** Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio – Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 450/750 V.

**CEI-UNEL 35753** Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio – Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi- Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 450/750 V.

**CEI-UNEL 35368** Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 450/750 V.

I cavi delle linee di energia devono essere del tipo indicato nella seguente tabella:

UTILIZZATORI	CAVO TIPO
Morsetti lato BT del trasformatore Sistema TN	A
Morsetti del contatore (a valle) Sistema TT	A
Montanti	A o B
Distribuzione principale (dal quadro generale)	A o B
Distribuzione secondaria (dai quadri derivati)	B
Utilizzatori: a) interni b) esterni	B A (solo per uso temporaneo con $U_0/U = 450/750$ )
c) centrali tecnologiche	A

*Cavo tipo A= Cavi con guaina per tensioni nominali uguali o superiori a  $U_0/U$  450/750V*  
*Cavo tipo B= Cavi senza guaina per tensione nominale  $U_0/U$  450/750V*

#### *Comportamento al fuoco:*

Per quanto riguarda il comportamento al fuoco i cavi sono caratterizzati da una o più delle seguenti prove:

- Prova di non propagazione della fiamma (**CEI 20-35**)
- Prova di non propagazione dell'incendio (**CEI 20-22**)
- Prova sui gas emessi durante la combustione (**CEI 20-37**, per le modalità di esecuzione della prova e **CEI 20-38**, per i valori prescritti)

#### *Distinzione delle anime:*

Quando si fa uso dei colori si devono osservare le seguenti regole:

- il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di terra, conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- il colore blu chiaro deve essere riservato al conduttore di neutro; quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase, in tal caso detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone;
- per l'unificazione dei colori distinti dei cavi ci si deve attenere alla tabella **CEI-UNEL 00722**;
- sono vietati i singoli colori verde e giallo.

#### *Condizioni ambientali e di posa:*

Per la scelta del tipo di cavo in relazione alle condizioni ambientali e di posa, ai fini di una corretta installazione si rimanda alle indicazioni della Norma **CEI 11-17**.

#### *Portate di corrente:*

Indicazioni sulla portata di corrente dei cavi sono date dalle seguenti Norme:

- **CEI 20-21**
- **TABELLA CEI-UNEL 35024/1**
- **TABELLA CEI-UNEL 35026**

## TABELLE DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento delle condutture e per il loro coordinamento con le apparecchiature di protezione è stato fatto con l'ausilio di uno specifico software. La metodologia di verifica attuata e le procedure di calcolo sono illustrate nei paragrafi successivi. I risultati dei calcoli sono in parte riportati nella sezione della relazione tecnica "Relazione tecnica di dimensionamento dei quadri elettrici" documento AB/E-RT5, mentre tutti i dati elaborati sono nei documenti AB/E-RT7 e AB/E-RT8.

### *METODOLOGIA DI VERIFICA*

#### Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove  $I_b$  = Corrente di impiego del circuito  
 $I_n$  = Corrente nominale del dispositivo di protezione  
 $I_z$  = Portata in regime permanente della conduttura  
 $I_f$  = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

#### Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4 - 434.3)

$$I_{cc}Max \leq p.d.i.$$

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

con  $I_{cc}Max$  = Corrente di corto circuito massima  
p.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione  
 $I^2t$  = Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)  
K = Coefficiente della conduttura utilizzata  
115 per cavi isolati in PVC  
135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica  
143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato  
S = Sezione della conduttura

#### Protezione contro i Contatti indiretti (CEI 64.8/4 - 413.1.3/413.1.4)

per sistemi TT

$$R_A \times I_a \leq 50$$

$R_A$  = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in ohm  
 $I_a$  = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in A

per sistemi TN:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove  $U_0$  = Tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra, in Volt  
 $Z_s$  = Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo e di protezione tra punto di guasto e la sorgente.  
 $I_a$  = Valore in ampere, della corrente di intervento in 5 sec. o secondo la tabella CEI 64.8/4 - 41A del dispositivo di protezione.

## FORMULE UTILIZZATE DAL PROGRAMMA DI CALCOLO E VERIFICA

$$I_{cc} = V \times Q_c / k \times Z_{cc} \times ks$$

( $I_{ccMax}$ :  $Q_c=1$   $ks=1$   $TempR=20^\circ$ )

( $I_{ccMin}$ :  $Q_c=0.95$   $ks=Setup$   $TempR=Setup$ )

in cui	per $I_{cc}$ trifase:	$V$ = tensione concatenata $k = \sqrt{3}$ $Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$
	per $I_{cc}$ fase-fase:	$V$ = tensione concatenata $k = 2$ $Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$
	per $I_{cc}$ fase-neutro:	$V$ = tensione concatenata $k = \sqrt{3}$ $Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase}^2 + \sum R_{neutro}^2) + (\sum X_{fase}^2 + \sum X_{neutro}^2)}$
	per $I_{cc}$ fase-protezione:	$V$ = tensione concatenata $k = \sqrt{3}$ $Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase}^2 + \sum R_{prot.}^2) + (\sum X_{fase}^2 + \sum X_{prot.}^2)}$

$I^t$  = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva  $I^t$  della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito.

$K^2S^2$  = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura dove  
 $K$  = coefficiente del tipo di cavo (115,135,143)  
 $S$  = sezione della conduttura

$$\Delta V = K \times L \times I \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi)$$

nella quale	$L$	= lunghezza della linea espressa in km
	$I$	= corrente di impiego $I_b$ o corrente di taratura $I_n$ espressa in A
	$R$	= resistenza (a $20^\circ$ ) della linea in mmW
	$X$	= reattanza della linea in mmW
	$\cos \varphi$	= fattore di potenza
	$K$	= 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

**Lunghezza max protetta** =  $I_{cc} \text{ min a fondo linea} > I_{int}$

in cui	$I_{cc} \text{ min}$	= corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.
	$I_{int}$	= corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalla tabella CEI 64.8/4 - 41A. (valore rilevato dalla curva $I^t$ della protezione)

TABELLA RIEPILOGATIVA DI TIPO, POSA E PORTATA DEI CONDUTTORI

Tabella UNEL 35024

modo ⇒	01	02	03	04	05	06	07
tipo conduttore	multipolari	unipolari	unipolari non distanziati		multipolari distanziati	unipolari distanziati	
		con o senza guaina	senza guaina	con guaina		senza guaina	con guaina
tipo posa	entro tubi o sotto modanature		su passerelle	su passerelle a parete su fune portante	su passerelle a parete	su passer.	su passer. su isolatori
portata ⇓	Protezione conduttori: PVC o Gomma G						
	⇓ numero di conduttori						
01	4						
02		3	4			4	
03	4		2	3	4		3
04		3	4		2	3	4
05			2	3	4	2	3
06					2	3	
07						2	2-3-4
08							2-3-4
	Protezione conduttori: Gomma G2 o Gomma G5 o EPR						
	01	02	03	04	05	06	07
SEZIONE ⇓	PORTATE ⇓						
a	1	10,5	12	13,5	15	17	19
b	1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24
c	2,5	19	21	24	26	30	33
d	4	25	28	32	35	40	45
e	6	32	36	41	46	52	58
f	10	44	50	57	63	71	80
g	16	59	68	76	85	96	107
h	25	75	89	101	112	127	142
i	35	97	111	125	138	157	175
j	50	-	134	151	168	190	212
k	70	-	171	192	213	242	270
l	95	-	207	232	258	293	327
m	120	-	239	269	299	339	379
n	150	-	275	309	344	390	435
o	185	-	314	353	392	444	496
p	240	-	369	415	461	522	584

Tabella IEC 364-5-563-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991

Stralcio da IEC 364-5-523-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991																	
Metodo install.ne	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm <sup>2</sup>														
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
A	PVC	2	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320
		3	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286
	EPR	2	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424
		3	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380
A2	PVC	2	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291
		3	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261
	EPR	2	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386
		3	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346
B	PVC	2	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	-	-	-
		3	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	-	-	-
	EPR	2	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	-	-	-
		3	20	28	37	48	66	86	117	144	175	222	269	312	-	-	-
B2	PVC	2	16,5	23	30	38	52	69	90	111	135	168	201	232	-	-	-
		3	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	176	206	-	-	-
	EPR	2	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	-	-	-
		3	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	-	-	-
C	PVC	2	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461
		3	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403
	EPR	2	24	35	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599
		3	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500
D	PVC	2	22	29	38	47	63	81	104	125	148	183	216	246	278	312	360
		3	18	24	31	39	52	67	86	103	122	151	179	203	230	257	297
	EPR	2	26	34	44	56	73	95	121	146	173	213	252	287	324	363	419
		3	22	29	37	46	61	79	101	122	144	178	211	240	271	304	351
E	PVC	2	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514
		3	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430
	EPR	2	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641
		3	23	32	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538
F	PVC	2	-	-	-	-	-	-	131	162	196	251	304	352	406	463	546
		3 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	110	137	167	216	264	308	356	409	485
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	161	200	242	310	377	437	504	575	679
		3 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	135	169	207	268	328	383	444	510	607
G	PVC	3 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569
	XPLE/EPR	3 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719

Note:

(1) - Disposti a trefolo

(2) - Distanziati di almeno 1 diametro e disposti verticalmente

## Conduttori e cavi

### Codifica cavi secondo la norma CEI 20-27

RIFERIMENTO	H	Cavo conforme a norme armonizzate
	A	cavo di tipo nazionale riconosciuto elencato nei relativi supplementi alle norme armonizzate
TENSIONE NOMINALE	01	$U_0/U=100/100V$
	03	$U_0/U=300/300V$
	05	$U_0/U=300/500V$
	07	$U_0/U=450/750V$
	1	$U_0/U=0,6/1kV$
ISOLANTE e GUAINA NON METALLICHE	B	Gomma etilenpropilenica per una temperatura di funzionamento continuo di 90 °C
	G	etilene-vinilacetato
	G9	elastomero reticolato speciale
	J	treccia di fibra di vetro
	M	minerale
	N	policloroprene (o materiale equivalente)
	N2	mescola speciale di policloroprene per il rivestimento di cavi per saldatrici secondo l'HD 22.6
	N4	polietilene clorosolfonato o polietilene clorato
	N8	mescola speciale di policloroprene resistente all'acqua
	Q	poliuretano
	Q4	poliammide
	R	gomma di etilpropilene ordinario o elastomero sintetico equivalente per una temperatura di funzionamento continuo a 60 °C
	S	gomma siliconica
	T	treccia tessile, impregnata o no sull'insieme delle anime
	T6	treccia tessile, impregnata o no sulle singole anime di un cavo multipolare
	V	cloruro di polivinile (o PVC) di uso comune
	V2	PVC per temperature di funzionamento continuo a 90 °C
V3	PVC per cavi installati a basse temperature	
V4	PVC reticolato	
V5	mescola speciale di PVC resistente all'olio	
Z	mescola reticolata a base di poliolefine che in caso di combustione emette una bassa quantità di fumi, gas corrosivi	
Z1	mescola termoplastica a base di poliolefine che in caso di combustione emette una bassa quantità di fumi, gas corrosivi	
RIVESTIMENTI METALLICI	C	conduttore concentrico di rame
	C4	schermo a traccia di rame
	C7	schermo di rame (fili, piattine o nastri)
ORGANI PORTANTI	D3	elemento portante costituito da uno o più componenti, posto al centro di un cavo rotondo, oppure ripartito all'interno di un cavo piatto
	D5	riempitivo centrale (elemento non portante solo per cavi per ascensori)
COSTRUZIONI SPECIALI	n° simb.	cavo circolare
	H	cavi piatti divisibili, con o senza guaina
	H2	cavi piatti non divisibili
	H6	cavi piatti con tre o più anime, secondo l'HD 359 o la EN 50214
	H7	cavo con isolante a doppio strato applicato per estrusione
H8	cordone estensibile	
CONDUTTORE	-	conduttore flessibile per l'uso in cavi per saldatrici ad arco secondo l'HD 22 Parte 6 (flessibilità diversa dalla classe 5 dell'HD383)
	D	conduttore flessibilissimo per l'uso in cavi per saldatrici ad arco secondo l'HD 22 Parte 6 (flessibilità diversa dalla classe 6 dell'HD383)
	E	conduttore a corda flessibile per posa mobile (flessibilità secondo la classe 5 dell'HD383)
	F	conduttore a corda flessibile per posa mobile (flessibilità secondo la classe 5 dell'HD383)
	-	conduttore flessibilissimo (flessibilità secondo la classe 6 dell'HD383)
	H	conduttore a corda flessibile per posa fissa (se non diversamente specificato flessibilità secondo la classe 5 dell'HD383)
	K	conduttore a corda flessibile per posa fissa (se non diversamente specificato flessibilità secondo la classe 5 dell'HD383)
	-	conduttore rigido, rotondo, a corda
	R	conduttore rigido, rotondo, a corda
	U	conduttore rigido, rotondo, a filo unico
-	conduttore in similrame	
Y	conduttore in similrame	
A	alluminio	

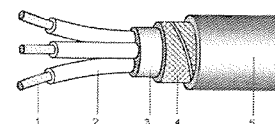


Figura 1 - Struttura di un cavo tripolare con armatura metallica  
 1 - conduttore  
 2 - isolante  
 3 - guaina protettiva  
 4 - armatura metallica  
 5 - guaina esterna

TABELLE DI IMPIEGO DEI CAVI

Sigla di designazione	Impiego consigliato
N07V-U N07V-R N07V-K	Installazione entro tubi protettivi in vista o incassati, o entro sistemi chiusi similari, per impianti per i quali le norme Cei prevedono cavi non propaganti l'incendio.
N07G9-K FM9-450/750 V	Installazione entro tubi protettivi in vista o incassati, o entro sistemi chiusi similari, per impianti per i quali le norme Cei prevedono cavi non propaganti l'incendio e basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
N1VV-K	Installazione in ambienti interni o esterni, anche bagnati; Posa fissa su muratura o su strutture metalliche; Posa interrata Per impianti per i quali le norme Cei prevedono cavi non propaganti l'incendio.
FG7(O) R-0,6/1 kV	Installazione in ambienti interni o esterni, anche bagnati; Posa fissa su muratura o su strutture metalliche; Posa interrata (ammessa); Per impianti per i quali le norme Cei prevedono cavi non propaganti l'incendio
FG7(O)M1-0,6/1 kV	Installazione come per cavi FG7(O)R-0,6/1 kV, in impianti per i quali le norme Cei prevedono cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas, tossici e corrosivi (CEI 20-13).
FG10(O)M1-0,6/1 kV	Installazione come per cavi FG7(O)R-0,6/1 kV, in impianti per i quali le norme Cei prevedono cavi non propaganti l'incendio, a basso sviluppo di fumi e gas, tossici e corrosivi.
FG10(O) M1-0,6/1 kV CeI 20-45	Installazione come per cavi FG7(O)R-0,6/1 kV, in impianti per i quali le norme Cei prevedono cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas, tossici e corrosivi, e con una resistenza al fuoco in accordo con la norma CeI 20-36 e 20-45.
Cavi con isolamento minerale CeI 20-39 provvisti o sprovvisti di guaina supplementare non metallica	Installazione dove si vogliono evitare fumi e gas tossici e si richieda una resistenza al fuoco in accordo con la norma CeI 20-36.
Fror 450/750 Froh 2R-450/750 V	Installazione all'interno, in ambienti secchi o umidi; all'esterno, solo per uso temporaneo. Adatto per servizio mobile e posa fissa non propaganti l'incendio.
H07RN-F	Installazione in locali secchi o bagnati, anche all'aperto, in officine industriali, in luoghi agricoli e in cantieri edili. Questo cavo è adatto per essere usato su apparecchi di riscaldamento e di sollevamento, su grosse macchine utensili e su parti mobili di macchine.
H07RN8-F	Per installazione sommersa per fontane, piscine, pompe sommerse, ecc. (in conformità alla norma CeI 20-19/16).
H05VVC4V5-K	Installazione entro tubi protettivi in vista o incassati, o entro sistemi chiusi similari, per impianti destinati a locali ad uso medico, quando sono previsti cavi adatti ad evitare interferenze elettromagnetiche.

**Tabella 52A — Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione dei tipi di posa**

Legenda

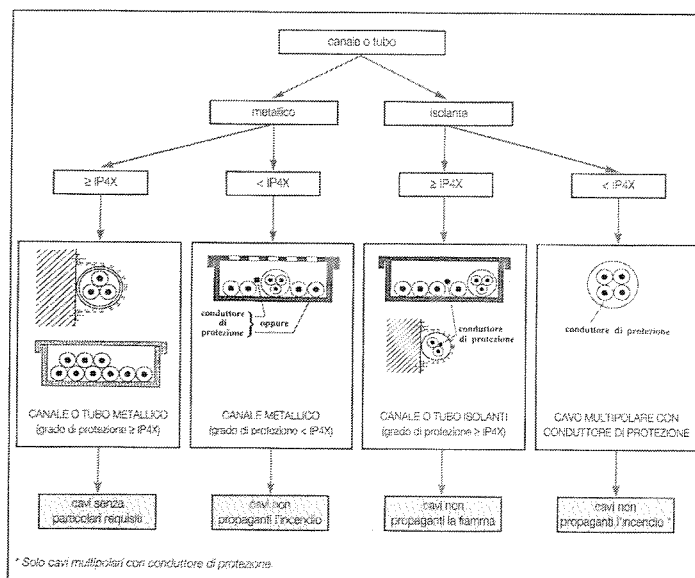
+: permesso

-: non permesso

o: non applicabile o non usato in genere nella pratica

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)
Conduttori nudi		-	-	-	-
Cavi senza guaina		-	-	+	+
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	+	+
	Unipolari	o	+	+	+

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		-	-	+	-
Cavi senza guaina		+	-	+	-
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	o	+
	Unipolari	+	+	o	+



## SEZIONI MINIME ADOTTABILI

Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti formule, sono state adottate a livello progettuale delle sezioni minime di riferimento a cui la Ditta deve attenersi:

- 16 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per circuiti di potenza partenti dal quadro QGUC
- 16 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per alimentazione armadi con prese
- 16 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima collegamento tra nodi equipotenziali
- 6 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima da massa estranea a nodo equipotenziale
- 4 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per le dorsali forza motrice
- 4 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per collegamenti equipotenziali
- 4 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per alimentazioni apparecchiature e prese 16A
- 2,5 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per dorsali luce
- 2,5 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per alimentazione prese 10A
- 1,5 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per impianti di potenza 230 V
- 0,75 mm<sup>2</sup> ⇒ sezione minima per circuiti di segnalazione e comando

Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro.
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

## SEZIONI MINIME DEI MONTANTI

	Utenza monofase 230 V					Utenza Trifase 400 V			
	1,5	3	4,5	6	10	3	6	10	20
Potenza contrattuale kW	1,5	3	4,5	6	10	3	6	10	20
Potenza tollerata +10%	1,65	3,3	4,95	6,6	11	3,3	6,6	11	22
Corrente max tollerata (A)	7,97	15,94	23,91	31,88	53,14	5,30	10,60	17,66	35,32
Corrente nominale interruttore utente (A) <sup>a)</sup>	8	15	25	32	50	8	10	20	40
Corrente di non intervento Inf = 1,13 In (A)	9,04	16,95	28,25	36,16	56,5	9,04	16,95	22,6	45,2
Cavi unipolari senza guaina isolati in PVC entro tubo sotto intonaco, tipo di posa 5									
Sezione cavo montante (mm <sup>2</sup> )	2,5	6	10	10	16	2,5	4	6	16
Portata (A)	24	41	57	57	76	21	28	36	68
Portata con fattore di riduzione K = 0,70 <sup>b)</sup>	16,8	28,7	39,8	39,8	53	14,7	19,6	25,2	47,6
Caduta di tensione% <sup>c)</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lunghezza max <sup>d)</sup>	36	34		35	36	128			75

a) Il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti a valle del punto di consegna si può omettere se sono soddisfatte le condizioni indicate nel commento alla sezione 473 della 64-8.

b) Per la situazione prevista dal presente esempio si è valutato in assenza di informazioni precise al riguardo nella norma CEI UNEL 35024/1 la cui tabella IV si applica a cavi con guaina, che potesse essere ragionevolmente scelto un fattore di riduzione = a 0.70.

c) Per rispettare il valore della caduta di tensione del 4% raccomandato da norma CEI 64-8 si è ipotizzato una caduta di tensione del 2% lungo il montante e del 2% all'interno dell'appartamento.

d) La lunghezza massima e la corrispondente caduta di tensione è riferita alla corrente nominale dell'interruttore del distributore e vale per un fattore di potenza di 0.9 per utenze monofase e monofase per 0.8 per utenze trifase.

## VERIFICA TERMICA, CADUTA DI TENSIONE E CORTO CIRCUITO

Per ogni circuito è stata eseguita una verifica, necessaria al fine del dimensionamento dell'impianto, per accertare che le condizioni di posa della conduttura e il dispositivo di protezione disposto a monte di essa risultino coordinati tra loro ed i valori della caduta di tensione e corrente di cortocircuito risultino entro i limiti progettuali prefissati.

Tutti i risultati dei calcoli effettuati sono stati riportati nell'apposito volume della relazione tecnica dedicato ai quadri elettrici ed al loro dimensionamento (doc. E-RT6).

Per il calcolo delle potenze elettriche, ai fini del dimensionamento delle linee e della potenza totale impegnata, sono stati considerati i seguenti coefficienti, salvo diversi valori giustificati da casi o esigenze particolari.

UTENZE	kU	kC	cdt % (1)
<u>Luce</u>	1	1	4
<u>Servizi generali</u>			
- 1 ascensore	1	1	5
- 2 ascensori	1	0,7	5
- 3 ascensori	0,9	0,6	5
- centrale termica	0,8	0,7	4
- centrale idrica	0,9	0,5	4
- centrale di condizionamento	0,7	0,7	4
- cucina, lavanderia	0,7	0,7	4
- eventuale centro di calcolo	1	0,8	4

**kU** = coefficiente di utilizzazione

**kC** = coefficiente di contemporaneità

**cdt** = caduta di tensione

## DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

I tubi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa o l'esercizio, ed avere le seguenti caratteristiche:

### *riferimenti normativi*

- **CEI EN 50086-1** (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni generali)
- **CEI EN 50086-2-1** (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori)
- **CEI EN 50086-2-2** (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori)
- **CEI EN 50086-2-3** (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori)
- **CEI EN 50086-2-4** (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati)
- **CEI EN 60529**

### *elementi integranti*

- Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 20 mm.
- Negli ambienti speciali il diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 25 mm.
- Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

I tubi da prevedere nelle varie condizioni impiantistiche devono essere:

### *Tubo da installare sotto intonaco nelle pareti:*

- PVC flessibile leggero (CEI 23-14)
- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)

### *Tubo da annegare nel pavimento:*

- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)
- PVC rigido pesante (CEI 23-8)

### *Tubo da posare in vista (ambienti ordinari):*

- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)
- PVC rigido pesante (CEI 23-8)

### *Tubo da posare in vista (ambienti speciali):*

- PVC rigido pesante (CEI 23-8)
- in acciaio zincato (UNI 3824-74)
- guaine (guida cavi) (CEI 23-25)

### *Tubo interrato:*

- PVC rigido pesante (CEI 23-8)
- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)
- cavidotti (CEI 23-29)

### *Tubo annegato nel calcestruzzo (sistemi di prefabbricazione):*

- in materiale plastico pieghevole autorinvenente, (CEI 23-17)

Nella tabella seguente sono indicate le grandezze minime delle tubazioni in pvc in relazione alla sezione e al numero dei cavi.

Grandezza minima (mm) dei tubi RIGIDI in pvc

CAVI			SEZIONE (mm <sup>2</sup> )					
U <sub>0</sub> /U *	TIPO	NUM.	1,5	2,5	4	6	10	
450/750 V	Cavo unipolare pvc (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	
		2	16	16	16	20	25	
		3	16	16	20	25	32	
		4	16	20	20	25	32	
		5	20	20	20	32	32	
		6	20	20	25	32	40	
		7	20	20	25	32	40	
		8	25	25	32	40	50	
		9	25	25	32	40	50	
	Cavo multipolare pvc	bipol.	1	16	20	20	25	32
			2	32	40	40	50	—
			3	40	40	50	50	—
		tripol.	1	16	20	20	25	40
			2	32	40	40	50	—
			3	40	50	50	—	—
		quadr.	1	20	20	25	32	40
			2	40	40	50	50	—
			3	40	50	50	—	—
0,6/1 kV	Cavo unipolare pvc o gomma (con guaina)	1	20	20	20	25	50	
		2	40	40	40	40	50	
		3	40	50	50	50	—	
		4	50	50	50	50	—	
		5	50	50	—	—	—	
		6	—	—	—	—	—	
		7	—	—	—	—	—	
		8	—	—	—	—	—	
		9	—	—	—	—	—	
	Cavo multipolare pvc o gomma	bipol.	1	25	25	25	32	32
			2	40	50	50	—	—
			3	50	50	—	—	—
		tripol.	1	25	25	25	32	32
			2	50	50	50	—	—
			3	50	—	—	—	—
		quadr.	1	25	25	32	32	40
			2	50	50	—	—	—
			3	—	—	—	—	—

\* U<sub>0</sub> indica la tensione nominale verso terra del cavo.  
 U indica la tensione nominale (tra le fasi) del cavo.

## TUBAZIONI INTERRATE

Le canalizzazioni interrate dovranno essere realizzate con apposite tubazioni in pvc rigido disposte secondo le indicazioni di posa riassunte nello schema.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

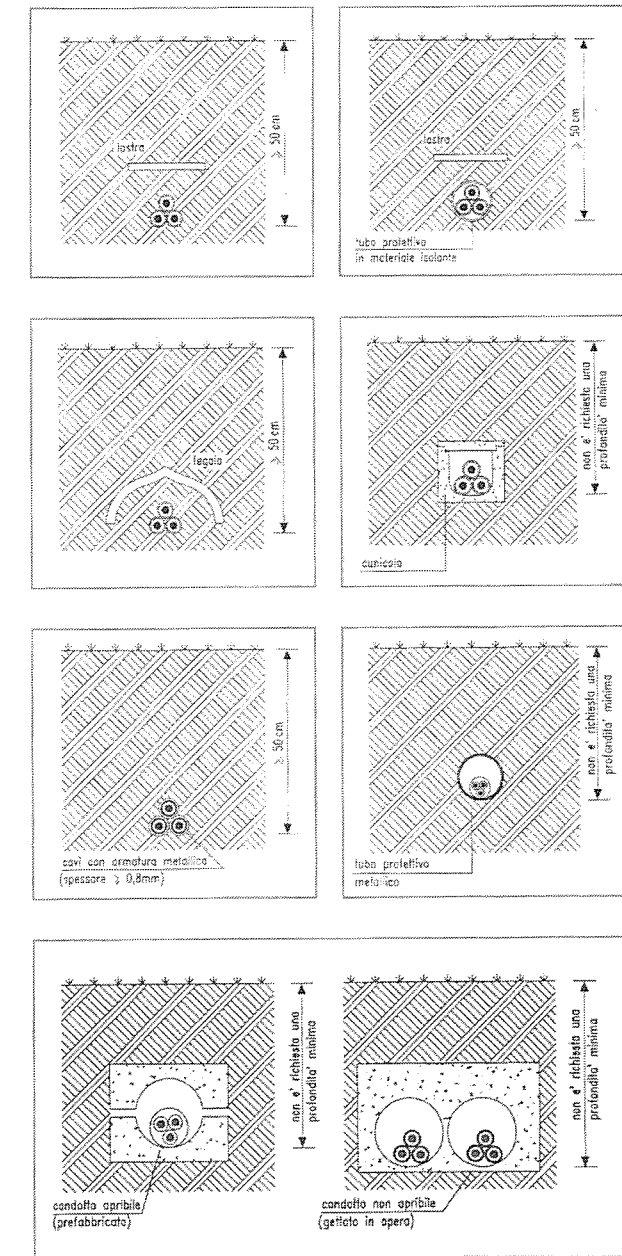
- ◆ ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ◆ ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Nel caso non vengano realizzati cavedi tecnici o cunicoli in calcestruzzo per l'interramento delle tubazioni, si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la direzione lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi le tubazioni senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del tubo pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno



cm 15 più il diametro tubo.

Sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del tubo.

Ulteriori e più precise indicazioni sulla reale consistenza e sulla composizione dei cavidotti sono ricavabili dalle prescrizioni tecniche delle opere edili.

## SPECIFICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

☒ CANALINE PORTACAVI

☒ CASSETTE DI DISTRIBUZIONE

☒ COLONNE MONTANTI

### CANALINE PORTACAVI

Tutta la distribuzione primaria sarà realizzata con canalizzazioni metalliche di diverse dimensioni, da 100 mm a 500 mm, di tipo chiuso o a filo.

La canalina chiusa sarà realizzata in lamiera di acciaio zincato a caldo (Fe E 280 GZ 200 (200gr/m<sup>2</sup>) NA - UNI 5753, di altezza di circa 75 mm, e verniciata dopo la lavorazione a caldo con polveri epossipoliestere termoindurenti, spessore medio 70-80 micron, di colore blu elettrico.

La canalina avrà grado di protezione IP40 mentre in alcuni tratti indicati a disegno dovrà avere un grado di protezione IP44.

Il canale sarà provvisto di tutti gli accessori quali curve, derivazioni, raccordi di riduzione, testate di chiusura, giunti di assemblaggio. La connessione tra canalina e quadri o armadi sarà sempre fatta tramite delle apposite flange di raccordo. Quando la canalina attraversa delle pareti, salvo si trattino di pareti tagliafuoco, dovrà essere interposta una apposita flangia di chiusura.

Di norma le mensole di sospensione saranno del tipo da parete con aggancio su profilo e dovranno essere dimensionate anche per il sostegno di canaline sovrapposte.

### CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEI CANALI NEL PROGETTO

Per una più chiara definizione del tipo di canalizzazione da utilizzare è stato adottato, nei disegni grafici, il seguente codice di individuazione :

LEGENDA CANALINA				
	CANALINA METALLICA A FILO			
	CANALINA METALLICA DEL COLORE INDICATO DALLA LETTERA INSCRITTA NEL SIMBOLO, PROVISTA DI COPERCHIO			
	CANALINA METALLICA, DEL COLORE INDICATO DALLA LETTERA INSCRITTA NEL SIMBOLO, PROVISTA DI COPERCHIO CON GRADO DI PROTEZIONE IP44			
	CANALINA PLASTICA DEL COLORE INDICATO DALLA LETTERA INSCRITTA NEL SIMBOLO			
<b>B</b> = BIANCO	<b>G</b> = GRIGIO	<b>E</b> = BLU ELETTRICO	<b>N</b> = NERO	<b>Z</b> = ZINCATA

## CANALI METALLICI AD USO PORTACAVI

I canali portacavi e/o portapparecchi e relativi accessori devono possedere le caratteristiche descritte qui di seguito:

### *Riferimenti normativi*

- CEI 23-31
- CEI EN 60529
- CEI 64-8
- prEN 61387

### *Tipo di installazione o posa:*

- √ canali da posare a parete
- √ canali da posare sospesi a soffitto
- √ canali da posare sospesi in controsoffitto
- √ canali da posare in intercapedini ispezionabili

Devono essere previsti i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- canale
- testata
- giunzioni piana lineare
- deviazioni
- derivazione
- accessori complementari
- elementi di sospensione
- elementi di continuità elettrica

I sistemi di canalizzazione sono classificati secondo il grado di protezione fornito ai cavi e alle parti attive di almeno IP 20 mentre per i transiti all'esterno ed in copertura IP 44.

### *Elementi integranti:*

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8);
- le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema;
- deve essere prevista la possibilità di installare i cavi appartenenti ai seguenti circuiti:

<b>canalina FM</b>	<b>canalina SP</b>	<b>canalina TL</b>
Cavi distribuzione primaria, illuminazione e forza motrice.	Cavi di segnale e di comando a BTS (24V)	Cavi telefonici e di trasmissione dati
Cavi di alimentazione di impianti speciali	Cavi twistati e loop di impianti di segnalazione	
Conduttori di protezione		

- il canale e le relative scatole di derivazione, quando sono a più scomparti, devono poter garantire la separazione di differenti servizi;
- il coefficiente di riempimento deve essere al massimo 0,5 per gli scomparti destinati a cavi per energia.

## SISTEMI DI PASSERELLE METALLICHE A FILO

I sistemi di passerelle metalliche a filo devono prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto:

- elemento rettilineo
- giunzioni con caratteristiche di continuità elettrica
- accessori complementari
- elementi di sospensione

### · **Riferimenti normativi:**

- **CEI EN 61537** - Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini

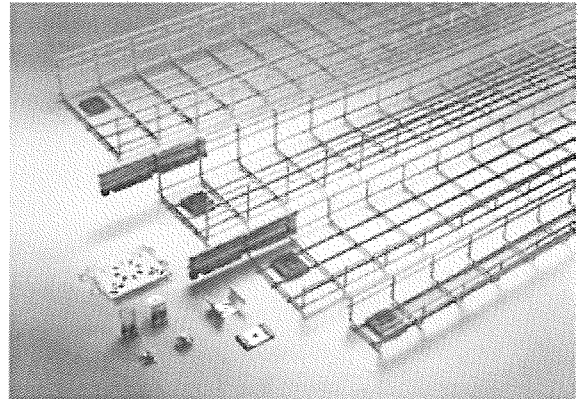
- **UNI EN 10244-2** - Fili e prodotti trafilati di acciaio - Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio - Rivestimenti di zinco o di leghe di zinco

- **UNI EN 12329** - Protezione dei materiali metallici contro la corrosione – Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio

- **UNI EN ISO 1461** - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova

- **UNI EN 10088-2** - Acciai inossidabili. Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

- **EN 10142** - Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura



Le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione, e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema. Nel caso di coesistenza di circuiti di impianti diversi (telefonici, trasmissione dati, ecc.), devono essere previsti scomparti differenti utilizzando appositi separatori.

## CANALI IN MATERIALE PLASTICO ISOLANTE AD USO PORTACAVI

I canali portacavi e relativi accessori devono possedere le caratteristiche descritte qui di seguito:

### *Riferimenti normativi*

– **CEI 23-32**

– **CEI EN 60529**

– **CEI 23-19**

### *Tipo di installazione o posa:*

√ canali da installare nel pavimento flottante

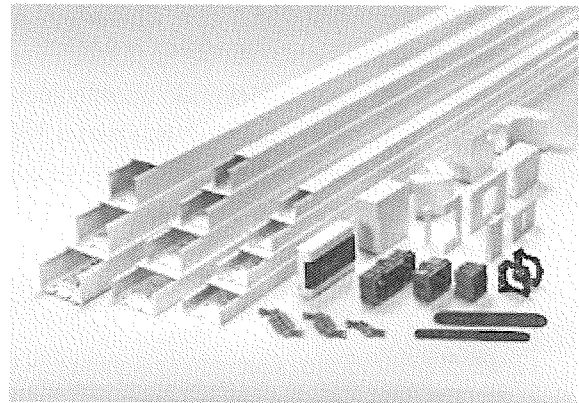
Devono essere previsti i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- canale
- testata
- giunzioni piana lineare

- deviazioni
- derivazione
- accessori complementari

#### *Elementi aggiuntivi:*

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8 );
- deve essere prevista la possibilità di installare i cavi appartenenti ai seguenti circuiti:
  - energia; segnalazione; telefonia e trasmissione dati;
- Gli elementi strutturali componenti il sistema devono essere componibili in modo da consentire la realizzazione di impianti a più servizi, anche fra loro separati;
- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi;
- la derivazione dei cavi deve avvenire mediante canali accessori, secondo la norma CEI 23-19, o canali portacavi rispondenti alla Norma CEI 23-32.



Le contenenze teoriche sono ricavate sfruttando al massimo le sezioni dei canali ma è buona norma installativa riempirle solo circa al 50% a tale riguardo, infatti, la norma Ce 64-8/5 riporta testualmente “.... si consiglia che il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non sia inferiore a 2”

#### *SISTEMI DI CONDOTTI A SEZIONE NON CIRCOLARE SOTTOPAVIMENTO*

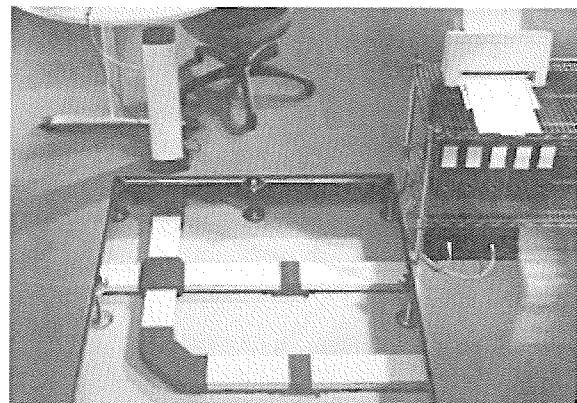
Il sistema di condotti (a sezione non circolare) in materiale isolante sottopavimento deve prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- condotto
- elementi di giunzione
- elementi di derivazione
- elementi d'incrocio
- cassette e scatole a più servizi
- torrette

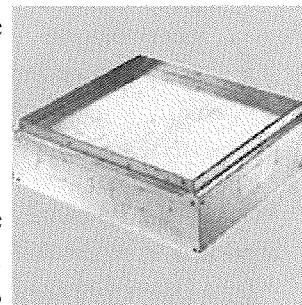
- tipo di installazione o posa:
  - \_ sottopavimento flottante negli uffici
  - \_ annegato nel pavimento nei locali di culto

Gli elementi strutturali componenti il sistema devono essere componibili in modo da consentire la realizzazione di impianti a più servizi, anche fra loro separati.

Nei locali di culto si farà uso di una cassaforma che permetta l'applicazione della torretta a scomparsa nel pavimento affogato. Il raccordo con i canali o tubi di Ø 16, 20 e 25 mm sarà possibile mediante le paratie fornite in dotazione. Asportando con un attrezzo i fianchi pretranciati, si fissano ad incastro le paratie di plastica. La cassaforma deve essere predisposta per la messa a terra e dotata di coperchio di protezione non calpestabile.



Le torrette a scomparsa con funzioni porta apparecchi sarà realizzata in materiale non metallico con proprietà elettriche isolanti idonea per installazioni sottopavimento di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e conforme alle norme EN 50085 ed EN 60670-23.



Predisposizione per alloggiamento interno di 8 (per gli uffici associativi) oppure 16 moduli (per i luoghi di culto) in supporti di tipo universale da 4 moduli ciascuno.

Coperchio equipaggiato con finitura superficiale metallica antiscivolo o personalizzabile con mattonella, dotato di attrezzo (leva) per apertura volontaria e di sistema di chiusura spontanea per gravità (secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8), con capacità di carico puntuale pari a 1000 N e carico distribuito pari a 3000 N.

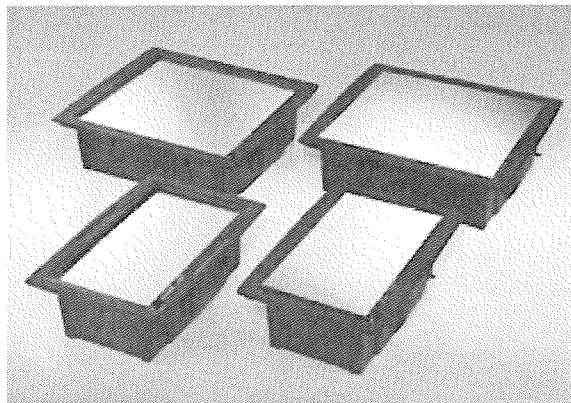
Involucro dotato di zanche regolabili su due lati per il fissaggio dello stesso al pannello del pavimento flottante o alla cassaforma metallica in caso di applicazione nel pavimento affogato.

Supporti porta apparecchi di tipo universale ad interasse standard 4 moduli (108 mm), idonei ad ospitare fino a 4 interruttori automatici ad attacco DIN e riducibili a 3 moduli (83,5mm) tramite appositi accessori previsti dal produttore.

Gradi di protezione (secondo la norma EN 60529):

- IP52 fra cornice e pavimento;
- IP40 sul contorno del coperchio quando non in servizio;
- IP20 nel punto di ingresso dei cavi quando in servizio.

La canalina con funzioni portacavi, sarà realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni sottopavimento incassato in soletta di cemento di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085.



La canalina sarà completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera, con capacità di carico puntuale fino a 1500 N e carico distribuito fino a 3000 N.

Elementi rettilinei, componenti ed accessori dotati di separatori interni di protezione che permettono la segregazione dei circuiti fino a due scomparti. Componenti ed accessori muniti di sistema di inserimento

a scatto con la parte rettilinea e di imboccature per l'ispezione dell'impianto in esercizio.

Scatole di derivazione con possibilità di sovrapposizione e capacità di derivare fino a 3 canalizzazioni per ciascun lato, dotate di setti separatori amovibili su due livelli e di elementi di interfaccia per l'integrazione con guaine per pavimenti affogati e con torrette e colonne porta apparecchi.

Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40.

Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 5 Joule.

## CASSETTE DI DERIVAZIONE

*referimenti normativi:*

– **CEI 23-48**

Le cassette devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, e costruite in materiale isolante o metallico.

Devono poter essere installate a parete o ad incasso (sia in pareti piene che a doppia lastra con intercapedine) con sistema che consenta planarità e parallelismi.

Nella versione da parete, le scatole devono avere grado di protezione almeno IP40.

I coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo; sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza “normalizzata”.

Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti utilizzati non deve essere superiore al 70% del massimo disponibile.

Tutte le cassette devono poter contenere i morsetti di giunzione e di derivazione.

Per cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere previsti opportuni separatori.

## CASSETTE DI SMISTAMENTO

Sono previste delle cassette ad armadio che vengono utilizzate sia come punto di concentrazione o smistamento di condutture o per contenere apparecchiature o morsettiere.

Le cassette sono da identificare con una sigla ed un numero progressivo e rappresentano:

➤ *CAxx - Cassetta di attestamento ascensore -*

Sono da posizionare in prossimità del quadro ascensore e all'interno contengono delle morsettiere e delle guide din su cui posizionare eventuali apparecchiature modulari, relative ad impianti specialistici quali citofonia o rete bus. Tutti gli impianti non espressamente pertinenti la funzionalità dell'impianto di ascensore, che si interfacciano o riportano segnali di stato all'esterno del locale macchine ascensore dovranno essere attestati in questa apposita cassetta. La cassetta ad armadio sarà costituita da un quadro in poliestere rinforzato con fibre di vetro con portella trasparente in classe seconda con grado di protezione IP65;

➤ *CSxx - Cassetta di smistamento impianti -*

Queste cassette hanno prevalentemente la funzione di raccordo tra tratti di conduttura di tipo diverso. In particolare diventano elemento di giunzione tra cavidotti con tubazioni di pvc, anche di grande diametro, e canaline metalliche. L'ingresso delle condutture nell'armadio dovrà sempre avvenire tramite idonei pressatubi o con appositi accessori della canalina che ne garantiscano la robustezza meccanica e le caratteristiche generali. All'interno potranno essere previsti degli appositi setti divisorii, sia orizzontali che verticali, per l'interconnessione di impianti diversi. Di norma se all'interno di queste cassette devono essere fatte delle giunzioni queste ultime saranno realizzate con apposite morsettiere collocate all'interno di una seconda cassetta di ridotte dimensioni avente coperchio in policarbonato trasparente. La cassetta ad armadio, delle dimensioni adeguate al numero di connessioni presenti, sarà identica come prodotto e modello a quelle degli altri servizi e avrà portella piena. Sulla portella saranno posizionate delle targhe identificative e cartelli monitori di avvertimento.

➤ *CTxx - Cassetta per servizi tecnologici -*

Identiche come forma e struttura alle altre cassette ad armadio, queste ultime si distinguono per il fatto che possono contenere al loro interno tutta una serie di apparecchiature o morsettiere per permettere l'interfacciamento di diversi impianti, non di energia, con macchinari o apparecchiature speciali. Le apparecchiature di interfacciamento saranno posizionate su guide din e il quadro ad armadio avrà un apposito telaio per il contenimento delle apparecchiature modulari. La portella sarà del tipo trasparente.

## COLONNE MONTANTI

La movimentazione verticale degli impianti nel fabbricato è realizzata principalmente attraverso apposite colonne montanti denominate Mxx.

Le colonne montanti, se realizzata in un apposito cavedio espressamente dedicato, saranno prevalentemente composta da canaline di adeguate dimensioni e suddivise per tipologia di impianto, come indicato negli schemi elettrici, se realizzate all'interno di un cavedio non accessibile saranno invece composte da tubazioni in pvc.

Vi sono poi altri punti di movimentazione verticale, ad uso di particolari impianti o per brevi tratti, che sono realizzati prevalentemente con tubazioni in pvc di diametro adeguato.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici, cassette di derivazione o di canali e passerelle a mezzo di apposite morsettiere e morsetti

### • **Riferimenti normativi:**

- CEI EN 60947-7-1
- CEI EN 60998-1
- CEI EN 60998-2-2
- CEI EN 60998-2-3
- CEI EN 60998-2-4

## SCelta DEI DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sulla base dei dati ricavati dai calcoli di dimensionamento e di verifica sono stati definiti i dispositivi che devono provvedere a proteggere le linee del sovraccarico e dal corto circuito.

La scelta del dispositivo di protezione è stata fatta sulla base della tipologia dell'apparecchio, della loro corrente nominale e della loro capacità di rottura per le correnti di cortocircuito calcolate.

Di norma gli interruttori da installare nei quadri di zona e di utilizzazione saranno dei piccoli interruttori automatici e talvolta differenziali normati dalla norma CEI 23-3 e 23-18.

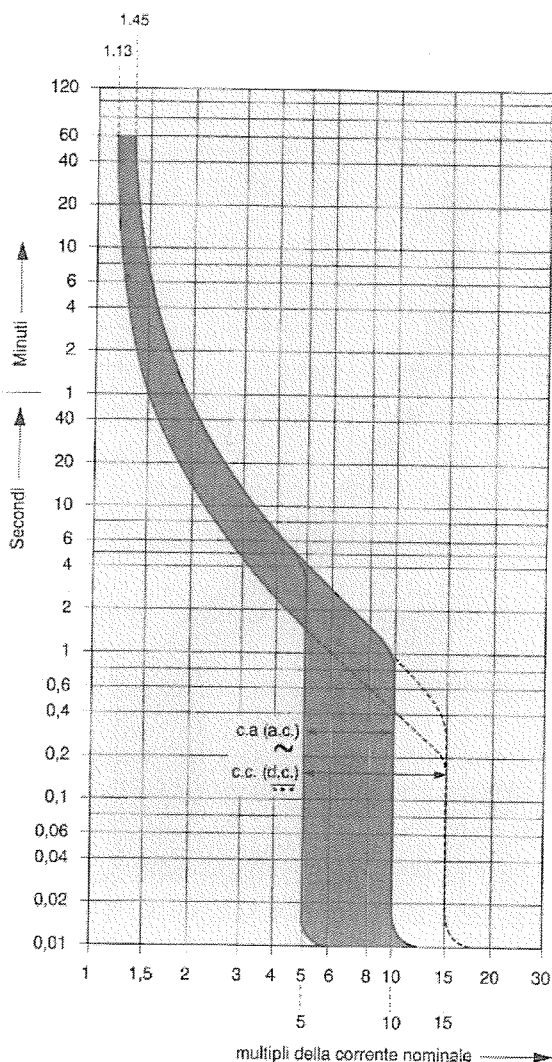
Questi interruttori sono individuati dalla corrente nominale e dal potere di corto circuito di servizio, mentre il differenziale avrà in più la corrente differenziale nominale di intervento e la tipologia (tipo AC e tipo A).

Laddove è prevista selettività tra interruttori si dovranno scegliere interruttori di tipo S (differenziali ritardati)

Per gli interruttori da installare nei quadri generali le norme di riferimento sono le CEI 17-5, e di questi interruttori l'apposita relazione riporta la corrente nominale, il potere di interruzione di servizio in corto circuito e la categoria. Normalmente sono previsti interruttori di categoria B adatti per operare selettivamente in corto circuito.

Tutte le principali informazioni sulla composizione dei quadri elettrici si trovano nella apposita relazione relativa ai quadri.

Curva di intervento tempo/corrente caratteristica C secondo CEI 23-3 IV Ed.



### Caratteristica C

Caratteristica di sgancio secondo CEI 23-3 IV Ed. (EN 60398 IEC 898).

Correnti nominali da 0,5 a 63 A in 16 valori diversi. L'introduzione di queste nuove caratteristiche permette il coordinamento diretto dell'interruttore automatico in funzione della portata ammissibile dei cavi  $I_z$ , secondo CEI 64-8 III Ed.

Valgono le condizioni di coordinamento:

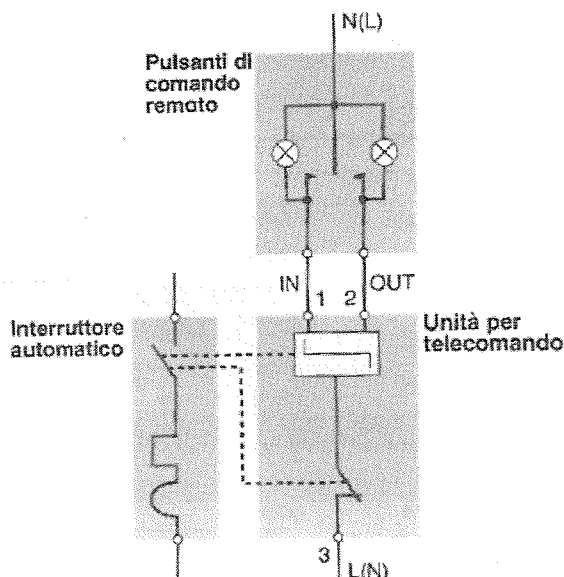
$$I_b < I_n < I_z, I_t < 1,45 I_z \text{ dove:}$$

- $I_b$  = corrente di impiego del circuito
- $I_n$  = corrente nominale dell'interruttore automatico
- $I_z$  = portata ammissibile dei cavi in regime permanente
- $I_t$  = corrente di funzionamento dell'interruttore entro il tempo convenzionale

Per gli interruttori automatici in caratteristica C è assicurata la disponibilità continua a magazzino. Questi apparecchi trovano impiego nel comando e protezione di circuiti misti ohmici ed induttivi: illuminazione, riscaldamento, motori, ecc., nel settore domestico e terziario.

curva caratteristica tempo/corrente dei principali interruttori

## INTERRUTTORI MOTORIZZATI PER SGANCIO UTENZE



Alcuni quadri avranno al loro interno un interruttore dotato di dispositivo per l'apertura e chiusura dell'interruttore a distanza.

Questi interruttori, appositamente sovradimensionati per evitare interventi intempestivi saranno utilizzati per sganciare tutti i carichi non preferenziali quando, in caso di emergenza, l'energia venga prodotta dal gruppo autonomo di produzione.

La verifica del coordinamento di tutti i dispositivi sarà oggetto di una apposita relazione progettuale da parte della ditta installatrice.

## SCHEMA NORMATIVO DEI TIPI DI PROTEZIONE

Circuiti	3F + N		3F	F + N	2F
	$S_N \geq S_F$	$S_N < S_F$			
Sistemi	FFFN	FFFN	FFF	FN	FF
TN-C	PPP <sub>x</sub>	PPP <sub>x</sub> <sup>(1)</sup>	ppp <sup>(2)</sup>	P <sub>x</sub>	pp <sup>(2)</sup>
TN-S	PPP-	pppp <sup>(3) (4)</sup>	ppp <sup>(2)</sup>	P-	pp <sup>(2)</sup>
TT	PPP-	pppp <sup>(3) (4)</sup>	ppp <sup>(2)</sup>	P-	pp <sup>(2)</sup>
IT	pppp <sup>(3) (5)</sup>	pppp <sup>(3) (5)</sup>	PPP	pp <sup>(3) (5)</sup>	PP

P: significa che un dispositivo di protezione deve essere previsto sul conduttore corrispondente;

-: significa che non è richiesto un dispositivo di protezione sul conduttore corrispondente: esso peraltro non è vietato;

x: significa che il dispositivo di protezione è vietato sul conduttore PEN;

<sup>(1)</sup> Se le due condizioni di 473.3.2.1 c) non sono soddisfatte, si deve disporre sul conduttore PEN un rievatore che in caso di sovracorrente provochi l'interruzione dei conduttori di fase, ma non dello stesso conduttore PEN.

<sup>(2)</sup> Eccetto in caso di protezione differenziale, di cui in 473.3.1.2.

<sup>(3)</sup> Si applica 473.3.3.

<sup>(4)</sup> Eccetto nel caso di 473.3.2.1 c).

<sup>(5)</sup> Eccetto nel caso in cui il conduttore di neutro sia effettivamente protetto contro i cortocircuiti o ci sia una protezione differenziale, in accordo con 473.3.2.2, a monte.

$S_N$ : sezione del conduttore di neutro;

$S_F$ : sezione dei conduttori di fase.

## PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La Norma CEI 64-8 dà le prescrizioni riguardanti la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti delle condutture.

Nella scelta dei dispositivi di protezione si devono osservare le seguenti condizioni:

- protezione contro i sovraccarichi:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 I_Z$$

dove:

$I_f$  = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;  
 $I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;  
 $I_Z$  = portata delle condutture;  
 $I_B$  = corrente di impiego del circuito;

La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- all’inizio della condotta;
- alla fine della condotta;
- in un punto qualsiasi della condotta

Per le condizioni prime due ci si deve accertare che non vi siano né derivazioni né prese a spina a monte della protezione e la condotta risulti protetta contro i corto circuiti.

Nei luoghi a maggior rischio in caso d’incendio e nei luoghi con pericolo d’esplosione, le protezioni contro i sovraccarichi vanno installate all’inizio della condotta.

In alcuni casi, come ad esempio le condutture che alimentano utilizzatori termici o apparecchi di illuminazione, le quali non possono dar luogo a sovraccarichi pericolosi, si può omettere la protezione contro i sovraccarichi. Nei circuiti di sicurezza la protezione contro i sovraccarichi è sconsigliata; se comunque per la protezione contro le sovracorrenti vengono usati interruttori automatici provvisti di relè termico, l’apparecchio deve avere una corrente nominale relativamente elevata (ad esempio indicativamente pari ad almeno due/tre volte la  $I_B$ ).

- protezione contro i corto circuiti:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove:

$(I^2 t)$  = integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito;  
 $S$  = sezione del conduttore  
 $K$  = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo; è uguale a 115 per cavi in rame isolanti in PVC, a 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria ed a 143 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilena e polietilene reticolato;

La protezione contro i corto circuiti deve essere sempre prevista all’inizio della condotta.

Sono ammessi 3 m di distanza dall’origine della condotta purché il tratto non protetto soddisfi contemporaneamente alle due condizioni seguenti (con esclusione degli impianti nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, o con pericolo di esplosione):

- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito, ad esempio con adeguati ripari contro le influenze esterne
- sia realizzato in modo che anche in caso di corto circuito sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno per le persone

E’ possibile non prevedere la protezione contro i corto circuiti per i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli, ad esempio per taluni circuiti di misura e per le condutture che collegano batterie

di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri.

In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito e che le condutture non siano in vicinanza di materiali combustibili.

Le protezioni contro le sovracorrenti sono generalmente assicurate da un unico dispositivo. Nel caso di impiego di dispositivi separati, qualora esista la possibilità di corto circuito nel tratto di conduttura tra i due dispositivi, si consiglia di installare la protezione da sovraccarico a valle di quella da corto circuito.

Le caratteristiche dei dispositivi devono essere coordinate.

## ORGANI DI SEZIONAMENTO E COMANDO

La Norma CEI 64-8 dà le prescrizioni riguardanti le prescrizioni relative al sezionamento e comando.

Deve essere comunque previsto un interruttore su ogni circuito, salvo casi particolari, e trattandosi di impianti con sistema TT l'interruttore deve poter sempre sezionare anche il conduttore di neutro.

Nei quadri alimentati da due o più sorgenti deve essere prevista una scritta od un cartello ammonitore per avvertire della necessità di sezionare tutte le parti in tensione quando, per ragioni di manutenzione, si debba accedere alle parti attive.

Nei quadri si devono prevedere idonei dispositivi per assicurare la scarica dell'energia accumulata (per esempio in condensatori).

Quando il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve ottemperare ad una delle seguenti prescrizioni:

- *sistemazione in involucro chiuso a chiave*
- *sistemazione in involucro in locale chiuso a chiave*
- *blocchi meccanici*
- *scritta o altra opportuna segnaletica\**

(\* Si vieta questa misura di protezione negli ambienti ai quali abbia accesso il pubblico).

## VERIFICA DELLA SELETTIVITA' DEGLI INTERRUTTORI

Quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio lo giustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da interrompere l'alimentazione solo nella parte dell'impianto nella quale si trova il guasto.

### **• Norme e leggi di riferimento :**

- CEI EN 60898
- CEI EN 60947-2
- CEI 23-18
- CEI EN 61008-1 e 61009-1
- CEI 64-8

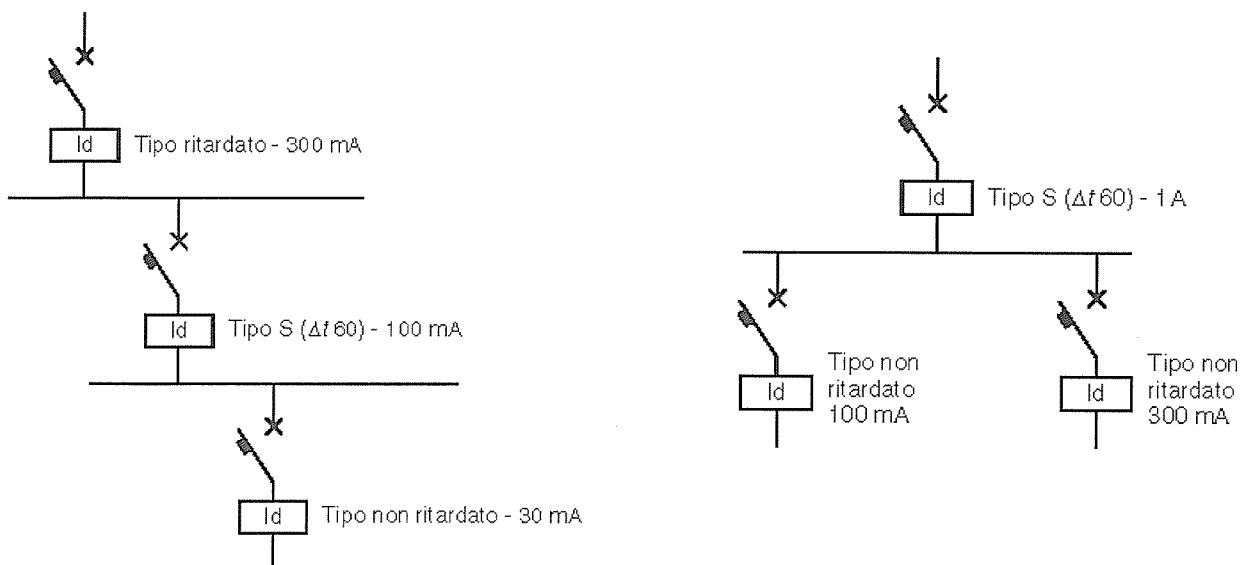
Per selettività viene intesa la caratteristica che dovrebbero avere gli interruttori in cascata per far sì che l'interruttore a valle interrompa la corrente prima che l'interruttore a monte inizi la manovra di apertura, e ciò avvenga per tutti i possibili valori di corrente.

Per le piccole utenze, dove si utilizzano interruttori automatici modulari conformi alla norma CEI 23-3 non viene richiesta una completa selettività degli interruttori automatici di tipo magnetotermico, se la selettività è solo di tipo amperometrico, mentre questa deve essere garantita, tramite l'adozione di interruttori di tipo S, se gli interruttori automatici sono anche di tipo differenziale.

In alcuni casi si può accettare una protezione in serie o back up quando si ha un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore alla massima corrente presunta nel punto di installazione. In questo caso per correnti di corto circuito che superano un valore limite interviene l'interruttore a monte.

La verifica del comportamento selettivo di più interruttori inseriti in cascata può effettuarsi a mezzo di curve di selettività, di tabelle o di software fornite dai costruttori degli apparecchi.

### *ESEMPI DI SELETTIVITA'*



### • Come realizzare la selettività

- con selettività amperometrica: usando dispositivi di protezione dalle sovracorrenti a diversa taratura;
- con selettività cronometrica: usando dispositivi di protezione dalle sovracorrenti aventi ritardo intenzionale;
- con dispositivi di protezione differenziale con eventuale possibilità di regolazione dei tempi e delle correnti differenziali di intervento;
- con dispositivi di protezione differenziale collegati in serie:
  - con l'apparecchio a monte ritardato (simbolo S in targa) e a valle un apparecchio differenziale di tipo generale;
  - con rapporto tra le correnti differenziali nominali maggiori o uguali a 3.

### • Caratteristiche dei dispositivi di protezione

Nella scelta del dispositivo di protezione per avere la selettività occorre garantire che le condutture siano sempre protette contro i corto circuiti.

In particolare si ricorda che dalla Norma CEI 64-8: "E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia lasciata passare da questi due dispositivi non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi". Quest'ultima protezione, in gergo impiantistico, viene anche chiamata : "protezione di BACK-UP".

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

La Norma CEI 64-8 prevede varie misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti.

### *PROTEZIONE MEDIANTE BASSISSIMA TENSIONE DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE (SISTEMI SELV e PELV)*

Per attuare questa protezione, che prevede una tensione . 50 V in c.a. e . 120 V in c.c., devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- alimentazione da:
  - trasformatore di sicurezza o altra sorgente con caratteristiche di isolamento simili
  - batteria
  - gruppo elettrogeno
- circuiti così composti:
  - le parti attive e le masse non devono essere collegate a terra
  - elettricamente separati dagli altri circuiti
  - le prese a spina non devono essere intercambiabili con quelle degli altri sistemi né avere il contatto di terra
- la protezione dai contatti indiretti non è richiesta

### *Prescrizioni riguardanti solo i circuiti PELV*

Il circuito, a differenza del sistema SELV, presenta un punto collegato a terra, quindi si devono soddisfare le seguenti prescrizioni per la protezione contro i contatti diretti:

- mediante involucri o barriere aventi grado di protezione non inferiore a IP 2X o IPXXB,
- con isolamento capace di tenere 500 V per un minuto

### *PROTEZIONE MEDIANTE BASSISSIMA TENSIONE DI PROTEZIONE FUNZIONALE (SISTEMI FELV)*

Quando si utilizza una tensione . 50 V in c.a. o . 120 V in c.c., e per ragioni funzionali non sono soddisfatte tutte le prescrizioni dei sistemi SELV e PELV, si devono adottare le seguenti protezioni:

#### *Protezione contro i contatti diretti*

- mediante involucri o barriere aventi grado di protezione non inferiore a IP 2X o IPXXB, o
- per superfici superiori orizzontali mediante involucri o barriere aventi grado di protezione non inferiore a IP 4X o IPXXD,
- con isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario.

#### *Protezione contro i contatti indiretti*

- mediante interruzione automatica con collegamento delle masse del circuito FELV al conduttore di protezione del sistema del primario
- in un sistema alimentato con la misura di protezione mediante separazione elettrica si devono collegare le masse del circuito FELP al conduttore equipotenziale isolato non collegato a terra.
- le spine non possono essere inserite in prese alimentate da altri sistemi di tensione e nelle prese non possono essere inserite spine di altri sistemi di tensione.

### *PROTEZIONE TOTALE*

#### *• Protezione mediante isolamento delle parti attive:*

- tutte le parti attive devono essere adeguatamente isolate
- l'isolamento deve essere rimosso solo mediante distruzione
- l'isolamento dei quadri elettrici deve soddisfare le relative Norme

#### *• Protezione mediante involucri o barriere*

- gli involucri o le barriere devono assicurare un grado di protezione IP 2X o IPXXB e per le superfici orizzontali superiori, a portata di mano, devono assicurare il grado IP 4X o IPXXD.

Quando è necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera, ciò deve essere possibile solo:

a) con uso di chiave o attrezzo;

b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;

c) se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X o IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o attrezzo.

### *PROTEZIONE PARZIALE*

#### *• Protezione mediante ostacoli*

• Possono essere rimossi senza l'uso di chiave o attrezzo ma devono essere fissati in modo tale da impedire la rimozione accidentale.

Gli ostacoli devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale a parti attive
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione

#### *• Protezione mediante allontanamento*

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

### *PROTEZIONE ADDIZIONALE*

Gli interruttori differenziali con corrente differenziale nominale uguale o inferiore a 0,03A devono essere considerati come protezione addizionale contro i contatti diretti e da impiegare unitamente ad una delle altre misure di protezione totale o parziale.

*PROTEZIONE CON IMPIEGO DI COMPONENTI DI CLASSE II O CON ISOLAMENTO QUIVALENTE (isolamento doppio o rinforzato)*

Questa misura si basa sulla scarsa probabilità che si verifichi una situazione di pericolo nell'impianto elettrico, con due cedimenti contemporanei dell'isolamento.

*PROTEZIONE PER SEPARAZIONE ELETTRICA*

Per attuare della protezione il circuito deve essere alimentato da:

- un trasformatore d'isolamento;
- una sorgente con caratteristiche di sicurezza equivalenti al trasformatore d'isolamento.

Le caratteristiche del circuito separato devono essere le seguenti:

- tensione nominale non superiore a 500V;
- lunghezza massima del circuito 500m;
- il prodotto della tensione nominale in volt per la lunghezza in metri non deve superare il valore di 100.000;
- le parti attive non devono essere collegate a terra né collegate a nessun altro circuito;
- la separazione verso eventuali altri circuiti elettrici deve essere almeno equivalente a quella richiesta tra gli avvolgimenti del trasformatore d'isolamento.

E' consigliabile usare cavi o condutture distinti, oppure:

- si devono impiegare cavi multi- polari sotto guaina non metallica;
- si devono impiegare cavi unipo- lari posati in condotti isolati.

Le masse non devono essere collegate intenzionalmente né con la terra né con le masse, o con i conduttori di protezione di altri circuiti, né con masse estranee.

Se il circuito separato alimenta un solo apparecchio non si deve effettuare il collegamento equipotenziale.

Se il circuito separato alimenta più apparecchi si devono osservare le seguenti prescrizioni:

1)	le masse del circuito separato devono essere collegate tra loro con conduttori equipotenziali isolati non collegati a terra. E' vietata l'interconnessione fra questi conduttori con il conduttore di protezione, le masse di altri circuiti e le masse estranee
2)	tutte le prese a spina del circuito separato devono avere un contatto di terra collegato al conduttore equipotenziale
3)	tutti i cavi flessibili degli apparecchi elettrici (escluso quelli di classe II) devono avere un conduttore di protezione da utilizzare come conduttore equipotenziale
4)	la protezione contro il doppio guasto verso massa di due fasi distinte deve intervenire entro i tempi previsti dalla tabella 41A e 48A (CEI 64-8)

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI DI I CATEGORIA  
SENZA PROPRIA CABINA DI TRASFORMAZIONE “SISTEMA TT”

*PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO*

Per i sistemi di I categoria, senza propria cabina di trasformazione, sistema TT, la protezione contro i contatti indiretti deve essere attuata mediante impianto di terra locale, coordinato con opportuni dispositivi di protezione.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula:

$$RA \cdot 50 / IA$$

Oppure, preferibilmente:

$$RA \cdot 50 / I_{dn}$$

Dove:

RA = è la somma delle resistenze, in ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli

IA = è la corrente, in ampere, che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione

I<sub>dn</sub> = è il valore, in ampere, della corrente nominale di intervento del dispositivo di protezione differenziale

Per la protezione contro i contatti indiretti di apparecchiature trifasi con la sezione raddrizzatrice connessa direttamente alla linea di alimentazione si utilizzano interruttori differenziali, ove è richiesto che gli interruttori differenziali siano in grado di rilevare anche guasti verso terra in corrente continua.

In presenza di correnti di guasto non alternate devono essere utilizzati solo differenziali di tipo A o di tipo B. Nel caso in cui si ritenga opportuno ottenere una più efficace protezione addizionale contro i contatti diretti è possibile installare un interruttore automatico differenziale ad altissima sensibilità I<sub>dn</sub> = 0,01A.

Va tenuto presente che gli interruttori differenziali ad altissima sensibilità possono determinare interventi intempestivi e vanno pertanto usati solo per circuiti finali.

L'impiego di questa protezione addizionale può essere previsto soprattutto a protezione dei locali ove le persone sono più vulnerabili dai contatti con le parti conduttrici.

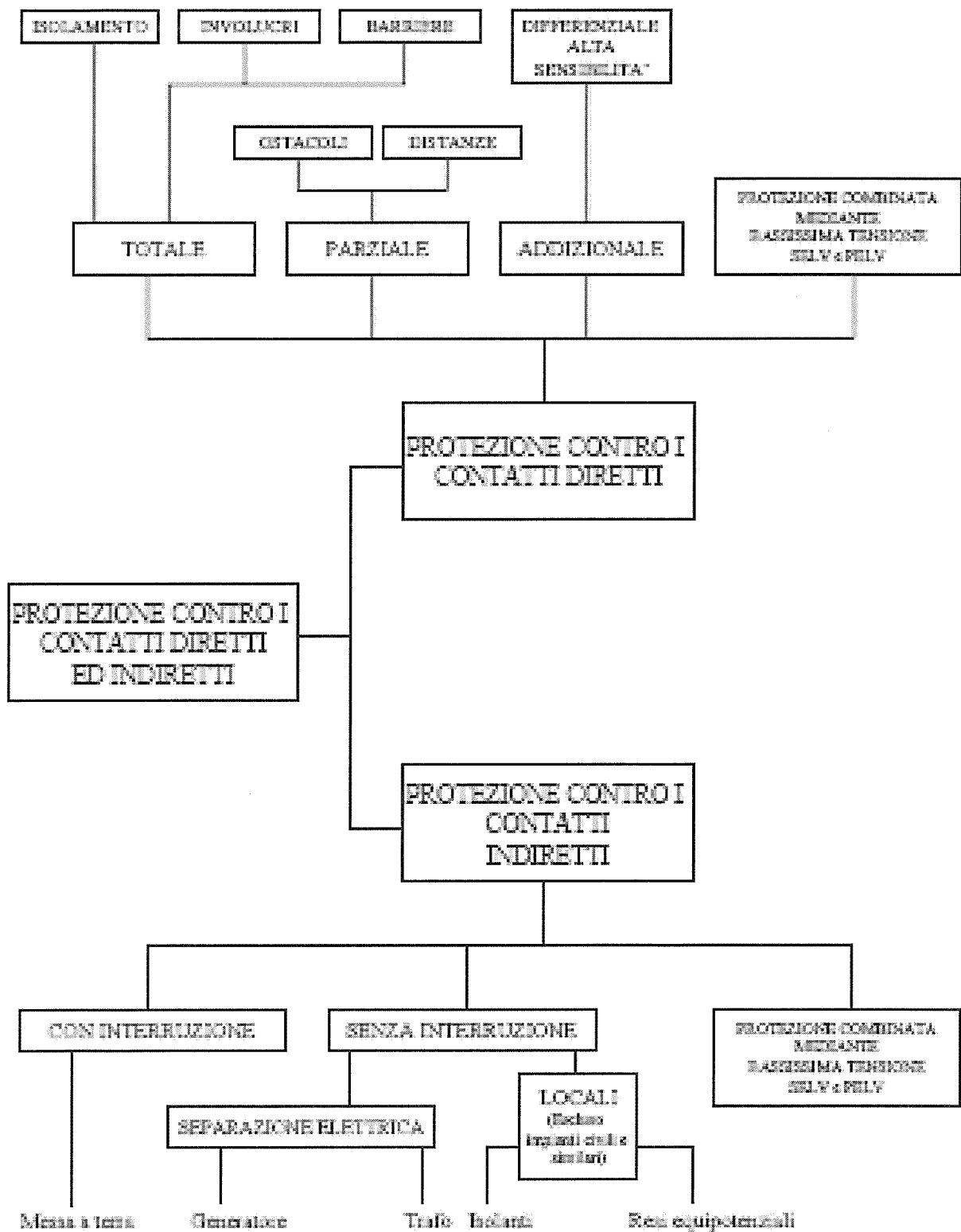
Nel caso di più dispositivi di protezione si considera la corrente di intervento più elevata.

Le masse dell'impianto utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra locale a mezzo apposito conduttore di protezione.

Ove necessario le masse estranee devono anch'esse essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori equipotenziali principali, o supplementari.

Tutte le prese a spina di apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante collegamento a terra delle masse, devono avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione.

RIEPILOGO MISURE DI PROTEZIONE



## *RIFASAMENTO*

L'installazione dei gruppi di rifasamento è previsto solo dopo una attenta verifica sul campo.

Lo scopo dell'impianto di rifasamento del trasformatore e delle linee è quello di avere un fattore di potenza medio non inferiore a 0,9.

Nell'eventualità che i valori riscontrati a impianti funzionanti richiedessero l'adozione di un provvedimento di rifasamento si avranno:

- rifasamento distribuito direttamente sui carichi
- rifasamento modulare automatico in prossimità del quadro generale

Gli apparecchi utilizzatori che si presume possano presentare un basso  $\cos \varphi$  sono:

- lampade fluorescenti non rifasate
- motori e pompe in genere

I vantaggi ai fini tecnici si possono riassumere in:

- migliore utilizzazione della potenza apparente del trasformatore
- migliore utilizzazione delle linee
- riduzione delle perdite
- minori cadute di tensione

I vantaggi economici si traducono sostanzialmente in una riduzione del costo annuo dell'energia in dipendenza della riduzione delle perdite.

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)
- CEI EN 60831-1 (CEI 33-9).

I quadri di rifasamento devono avere le seguenti caratteristiche:

- il quadro ed i condensatori devono essere dotati di dispositivo di scarica rapida;
- tensione nominale di funzionamento del quadro: 400V;
- tensione nominale del condensatore: 230V;
- tipo di rifasamento regolabile a gradini;
- presenza di filtri per le armoniche.
- il quadro deve essere completo pannello di controllo;
- grado di protezione: IP 54;
- esecuzione da parete.

## *BATTERIE DI CONDENSATORI*

I dispositivi impiegati per la manovra e la protezione di batterie di condensatori dovranno soddisfare le seguenti condizioni:

- sopportare le correnti transitorie che si hanno all'inserzione delle batterie
- essere dimensionati in modo da poter portare in permanenza una corrente massima pari a 1,43 volte la corrente nominale del condensatore
- eseguire un elevato numero di manovre a vuoto e sotto carico, ad una frequenza anche elevata
- avere un potere di interruzione e di chiusura adeguato al livello di corto circuito dell'impianto e devono conservare il loro potere di interruzione anche in presenza a monte di batterie di condensatori non da essi manovrate.

## CARATTERISTICHE TECNICHE QUADRI RIFASAMENTO

*Tensione nominale:* 400 Vac sovratensione max 1,1 Un - sovracorrente max 2,0 In

*Frequenza nominale:* 50 Hz

*Potenza nominale:* Da calcolare a cura dell'installatore in base al carico effettivo

*Tensione circuiti ausiliari:* 110 Vac alimentato mediante trasformatore monofase

*Intervallo temperatura di lavoro:* -25°C / +50°C

*Carpenteria:* In lamiera 20/10 mm protetta contro la corrosione mediante trattamento di fosfatazione e successiva verniciatura a polveri epossidiche colore grigio RAL 7032

*Grado di protezione esterno:* IP54

*Tipo di chiusura:* A chiave (analoga a quella di tutti gli altri quadri elettrici)

*Ventilazione:* Forzata

*Sezionatore:* Tripolare sottocarico con blocco porta

*Cablaggio:* Cavi di collegamento interno antinfiamma del tipo N07VK CEI 20-22

*Teleruttori:* Batteria controllata da un contattore tripolare. La limitazione dei picchi di corrente ottenuta tramite l'impiego di resistenze di precarica. Bobine a 110 Vac 50 Hz.

*Fusibili:* Batterie capacitive protette da terne di fusibili. Sistema di protezione sia dei circuiti di potenza (NH00) che di quelli ausiliari con l'impiego di fusibili ad alto potere d'interruzione.

*Condensatori:* Condensatori monofasi con dielettrico polipropilene, armatura con carta bimetallizzata autorigenerante e riempitivo non tossico biodegradabile con dispositivo antiscoppio a sovrappressione e resistenza di scarica, omologati IMQ. Riempitivo biodegradabile e esente da PCB. Collegamento a triangolo.

*Tolleranza sulla capacità:* -5%+10%

*Perdite nel dielettrico:* <0,3 W/kvar

*Classe di temperatura:* -25/D(55°C)

*Regolatore:* Sistema di misura varmetro a mezzo T.A.

*Protezione circuiti:* Strumento di protezione contro sovratensioni e sovracorrenti armoniche

## ***CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA***

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la Norma **CEI 64-8**, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (**CEI 64-12**).

L'impianto di terra sarà costituito da un dispersore ad anello interrato, ed eventualmente magliato, ed integrato da tratti di collegamento in diversi punti con le armature del cemento armato (DA).

Il dispersore sarà collegato ad un nodo collettore di terra MT 101 cui saranno connesse a mezzo conduttori di protezione tutte le masse e le masse estranee del complesso.

### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve risultare interconnesso con l'impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché, tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

### *ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA ESECUZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI*

- Verifica dell'impianto di terra (Norma **CEI 64-8**) Durante la costruzione o alla fine della stessa e comunque prima di essere messo in servizio, l'impresa installatrice deve verificare l'impianto.
- Dichiarazione di conformità (DM 22 gennaio 2008 - , n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.). Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità.
- Omologazione dell'impianto di terra. Secondo quanto previsto dal DPR 462/01

### *ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA*

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

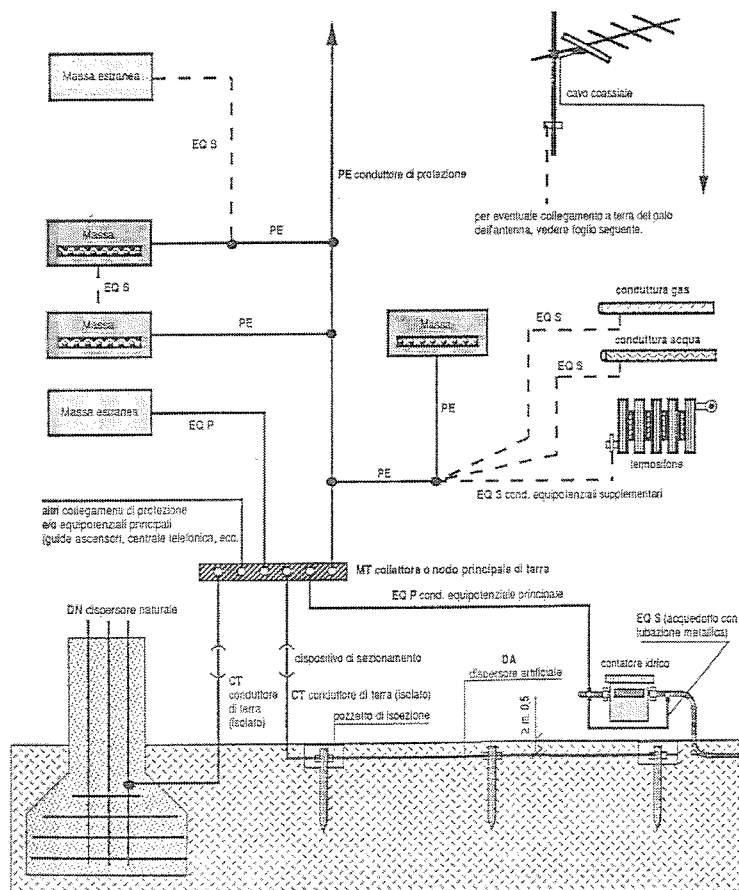
- ⊗ il *dispersore di terra*, costituito da più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- ⊗ il *conduttore di terra*, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- ⊗ il *conduttore di protezione* parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere

collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>;

⊗ il *collettore principale di terra* nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità e di neutro, per il gruppo elettrogeno e trasformatore;

⊗ il *conduttore equipotenziale*, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Esempio dei collegamenti di un impianto di terra

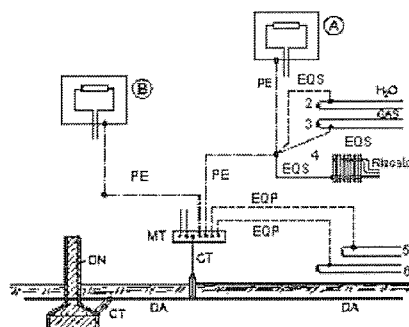


Legenda:

- DA: Dispersione (intenzionale)
- DN: Dispersione (di fatto)
- CT: Conduttore di terra

Nota - Tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno

- MT: Collettore (o nodo) principale di terra
- PE: Conduttore di protezione
- EQP: Conduttori equipotenziali principali
- EQS: Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)
- A - B: Masse
- 2,3,4,5,6: Masse estranee



## DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DI TERRA


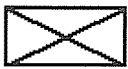


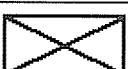

Per garantire la funzionalità e la durata fisica dei componenti le norme CEI fissano, tramite tabelle e formule, le dimensioni minime raccomandate:

### ELEMENTI DEL DISPERSORE

Negli elaborati grafici risulta indicato il percorso e la dimensione del dispersore primario, che sarà costituito da una corda in Cu 50 mm<sup>2</sup> disposta ad anello ed interconnessa in alcuni punti con altri dispersori, sia esistenti che di nuova costituzione, in rame di sezione variante tra 35 e 50 mm<sup>2</sup>. Le giunzioni tra i vari componenti del dispersore saranno eseguite con idonei morsetti in ottone o comunque compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente).

Nella seguente tabella vengono riportate le dimensioni minime raccomandate dalla norma.

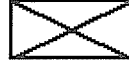
### Dimensioni dei dispersori

	1	2	3	4	5
	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Acciaio rivestito di rame	Rame
Per posa nel terreno	Plastra	Spessore (mm)	3		3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm <sup>2</sup> )	3 100		3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm <sup>2</sup> )	50		35
	Conduttore cordato	Ø ciascun filo (mm) Sezione corda (mm <sup>2</sup> )	1,8 50		1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	Ø esterno (mm) Spessore (mm)	40 2		30 3
	Picchetto massiccio	Ø (mm)	20	15 <sup>(2)</sup> 15 <sup>(3)</sup>	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50		5 50

(1) Anche acciaio senza investimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm<sup>2</sup>).

(2) Rivestimento per deposito elettrolitico: 100 µm.

(3) Rivestimento per trafilatura: spessore 500 µm.

 Tipo e dimensioni non considerati nella Norma.

### CONDUTTORI DI TERRA

Il conduttore di terra deve essere in grado di:

- resistere alla corrosione
- resistere ad eventuali sforzi meccanici
- portare al dispersore la corrente di guasto

Le norme danno indicazioni per il dimensionamento precisando la sezione minima per tener conto della resistenza alla corrosione e degli sforzi meccanici.

- **Il conduttore di terra deve avere le seguenti sezioni minime:**

Caratteristiche di posa del conduttore	Sezione minima (mm <sup>2</sup> )
Protetto contro la corrosione (es. con una guaina) ma non meccanicamente	16 (rame) 16 (ferro zincato)
Non protetto contro la corrosione	25 (rame) 50 (ferro zincato)

## CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali principali che sono necessari per il collegamento delle masse estranee al livello del terreno avranno la sezione minima prescritta dalle norme per il collegamento di queste masse che è la metà della sezione del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>, con un limite superiore di 25 mm<sup>2</sup> se il collegamento è effettuato con conduttore di rame.

I conduttori equipotenziali supplementari avranno sezione di 4 mm<sup>2</sup> se non risultano protetti meccanicamente oppure di 2,5 mm<sup>2</sup> se sono protetti meccanicamente.

### SPECIFICHE COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Oltre al dispersore interrato saranno utilizzati, in tutti i casi cui sarà possibile accedervi, i ferri di armatura del calcestruzzo armato come elementi di fatto del dispersore. Questi collegamenti saranno realizzati prima della gettata finale saldando o collegando con idonei morsetti il conduttore di terra ad almeno due ferri principali dell'armatura. Al posto del conduttore uscente dal dispersore di fatto si può installare una piastra metallica saldata o collegata ai ferri dell'armatura.

Gli elementi intenzionali del dispersore saranno in prevalenza di tipo orizzontale posati entro scavo a circa 0,6 m e ricoperti di circa 0,3 m con terreno vegetale (humus) e per la parte rimanente con terra, argilla, limo o bentonite. Nel riempimento dello scavo si deve evitare che materiali di scarto o inquinanti finiscano a contatto col dispersore. E' fatto divieto di utilizzare ghiaia, ciottolo o materiale di risulta del cantiere per la chiusura dello scavo.

Gli elementi orizzontali che formeranno la magliaatura all'anello chiuso principale saranno posati in qualsiasi scavo che venga eseguito nell'area verde anche per esigenze non elettriche, come scavi per scarichi fognari, cunicoli per tubazioni d'adduzione, scavi per condotte.

I conduttori di terra CT non devono essere a contatto diretto con il terreno e, nei limiti del possibile, non devono avere percorsi tortuosi. Questi conduttori non devono essere soggetti a sforzi meccanici e devono essere protetti contro la corrosione. In particolare, all'uscita dal pavimento, è consigliabile proteggerli con una tubazione in pvc per almeno 0,3 m. Nella posizione riportata nelle tavole grafiche sarà realizzato un pozzetto di ispezione con dispersore a picchetto interconnesso alla rete magliata con funzione di pozzetto di misura.

Il collettore principale di terra (MT101) e quelli secondari devono sempre risultare accessibili per le verifiche, e saranno costituiti da una piastra metallica, in rame cadmiato o acciaio zincato a caldo, con morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori. I nodi equipotenziali secondari potranno essere realizzati con bandelle di tipo commerciale già predisposte entro cassette in policarbonato con coperchio trasparente. Ogni nodo equipotenziale deve avere una targhetta con l'identificazione dei punti collegati. Anche il conduttore dovrà essere idoneamente identificato.

Nella scelta dei materiali costituenti il dispersore, ai fini di limitare gli effetti della corrosione, si devono usare materiali omogenei, ma in particolare vicini nella scala di nobiltà. Questa precauzione deve essere anche osservata per i dispersori di fatto.

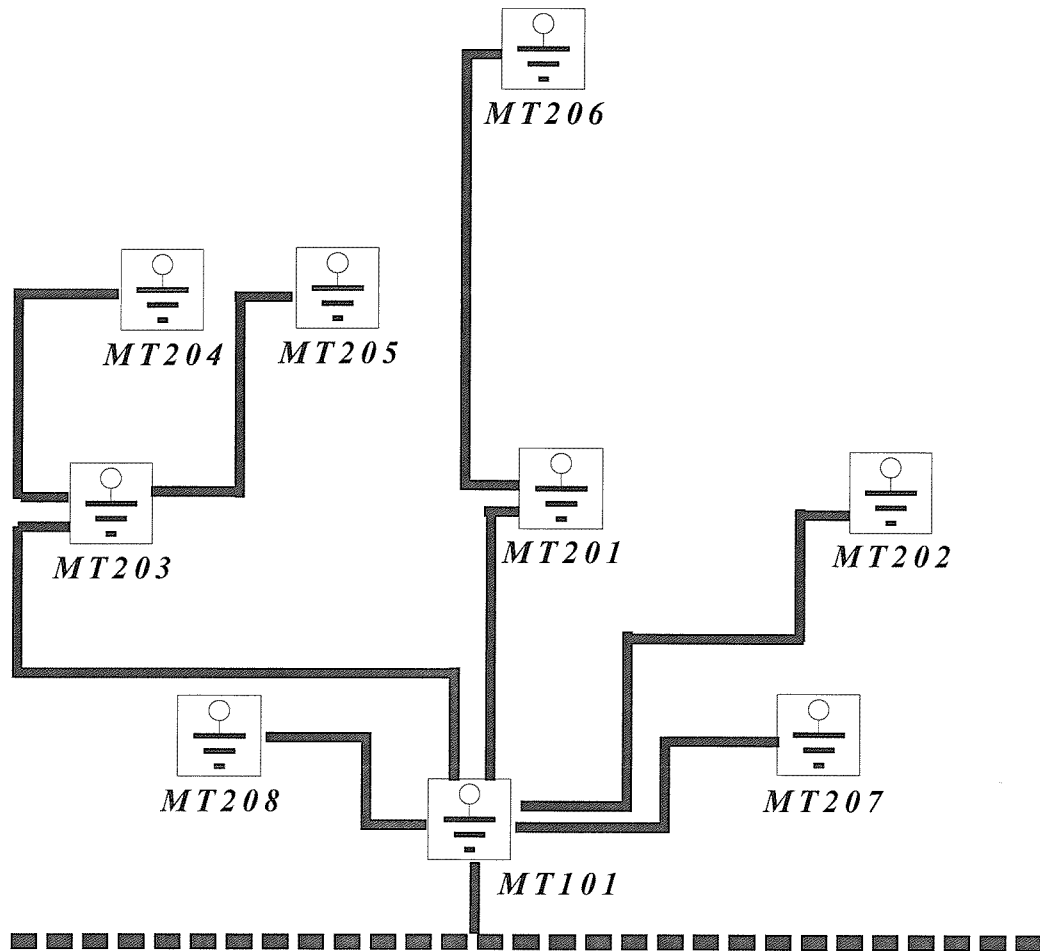
Sono, ad esempio, omogenei in ambiente umido neutro:

- rame,
- ottone,
- bronzo,
- acciaio nel calcestruzzo.

Per la posa diretta nel terreno, con funzione di dispersori, saranno utilizzati esclusivamente:

- rame nudo o stagnato
- acciaio zincato a caldo.

Se si debbono collegare all'impianto di terra serbatoi o altre strutture in acciaio o acciaio zincato immerse nel terreno, si deve evitare l'uso di rame nudo come dispersore e per il collegamento delle strutture e dei serbatoi ai fondini di armatura delle fondazioni di supporto.



<b>COLLETTORE</b>		<b>MT101</b>				
<i>localizzazione:</i>		<i>locale contatori</i>	<i>cavo arrivo: dispersore</i>			
<b>SIGL</b> <b>A</b>	<b>NODO SECONDARIO</b>	<b>MASSA</b>	<b>SEZIONE</b>	<b>TIPO CAVO</b>		
				<small>RAMF NUDO</small>	<small>ISOLATO</small>	<small>MULTIP</small>
<b>DA</b>			<b>2x50</b> mm <sup>2</sup>	<b>X</b>		
<b>PE 1</b>	MT203 (QUTC)		<b>120</b> mm <sup>2</sup>		<b>X</b>	
<b>PE 2</b>	MT201 (QUCA)		<b>50</b> mm <sup>2</sup>		<b>X</b>	
<b>PE 3</b>	MT202 (QUCB)		<b>50</b> mm <sup>2</sup>		<b>X</b>	
<b>PE 4</b>	MT208 (QGUC)		<b>120</b> mm <sup>2</sup>		<b>X</b>	
<b>PE 5</b>	MT207		<b>16</b> mm <sup>2</sup>		<b>X</b>	
		QLC1	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QLC2	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QLC3	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QLC4	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QUA1	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QUA2	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QUA3	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QUA4	<b>25</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QYA1	<b>10</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
		QYA2	<b>10</b> mm <sup>2</sup>			<b>X</b>
<b>EQ1</b>		EQS	<b>16</b> mm <sup>2</sup>		<b>X</b>	

<b>COLLETTORE MT201</b>							
<b>localizzazione:</b> vano tecnico scala B			<b>cavo arrivo:</b> PE 3 (1X50)				
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 3			50	mm <sup>2</sup>		X	
PE6	MT206		16	mm <sup>2</sup>		X	
PE7		QLC1	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE8		QLC2	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE9		QUA1	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE10		QUA2	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE11		QUCA	16	mm <sup>2</sup>		X	
		QXA1	10	mm <sup>2</sup>			X
		QXE1	10	mm <sup>2</sup>			X
		QXE2	10	mm <sup>2</sup>			X
EQ2		EQS	2x16	mm <sup>2</sup>		X	
<b>COLLETTORE MT202</b>							
<b>localizzazione:</b> vano tecnico scala A			<b>cavo arrivo:</b> PE 2 (1X50)				
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 2			50	mm <sup>2</sup>		X	
PE 12		QLC3	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE 13		QLC4	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE 14		QUA3	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE 15		QUA4	16	mm <sup>2</sup>		X	
PE 16		QUCB	16	mm <sup>2</sup>		X	
		QXA2	10	mm <sup>2</sup>			X
EQ3		EQS	2x16	mm <sup>2</sup>		X	
<b>COLLETTORE MT203</b>							
<b>localizzazione:</b> vano tecnico lato nord			<b>cavo arrivo:</b> PE 1 (1X120)				
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 1			120	mm <sup>2</sup>		X	
PE 17	MT204		120	mm <sup>2</sup>		X	
PE 18	MT205		16	mm <sup>2</sup>		X	
PE 19		QUTC	120	mm <sup>2</sup>		X	
PE 20		QXRF	95	mm <sup>2</sup>		X	
		QXCT	6	mm <sup>2</sup>			X
		QXA3	10	mm <sup>2</sup>			X
EQ8		EQS	2x16	mm <sup>2</sup>		X	

<b>COLLETTORE MT204</b>							
<b>localizzazione:</b> locale pompe				<b>cavo arrivo:</b> PE 17 (1X120)			
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 17			120	mm <sup>2</sup>		X	
PE 21		QXUT	120	mm <sup>2</sup>		X	
EQ4		EQP1	16	mm <sup>2</sup>		X	
EQ9		EQS	16	mm <sup>2</sup>		X	
<b>COLLETTORE MT205</b>							
<b>localizzazione:</b> locale centrale termica				<b>cavo arrivo:</b> PE 18 (1X16)			
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 18			16	mm <sup>2</sup>		X	
EQ5		EQP2	16	mm <sup>2</sup>		X	
EQ10		EQS	16	mm <sup>2</sup>		X	
<b>COLLETTORE MT206</b>							
<b>localizzazione:</b> torri evaporative				<b>cavo arrivo:</b> PE 6 (1X16)			
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 6			16	mm <sup>2</sup>		X	
EQ6		EQS	16	mm <sup>2</sup>		X	
<b>COLLETTORE MT207</b>							
<b>localizzazione:</b> centrale telefonica				<b>cavo arrivo:</b> PE 5 (1X16)			
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 5			16	mm <sup>2</sup>		X	
EQ7		EQS	16	mm <sup>2</sup>		X	
<b>COLLETTORE MT208</b>							
<b>localizzazione:</b> vano tecnico lato sud				<b>cavo arrivo:</b> PE 4 (1X120)			
SIGL A	NODO SECONDARIO	MASSA	SEZIONE		TIPO CAVO		
					RAME NUDO	ISOLATO	MULTIP
PE 4			120	mm <sup>2</sup>		X	
		QGUC	120	mm <sup>2</sup>		X	

## MESSA A TERRA E DISTURBI

Per evitare disturbi su apparecchiature elettroniche imputabili all'impianto di terra occorre prendere alcune precauzioni per evitare il più possibile che:

- il conduttore di protezione possa comportarsi come un'antenna ricevente o formare spire che raccolgono tensioni indotte
- nell'impianto di terra e sulle masse e masse estranee circolino correnti di squilibrio del sistema elettrico.

Per ridurre questi disturbi occorre che i conduttori di protezione delle apparecchiature elettroniche facciano capo ad un proprio sottonodo di terra separato da quello di altri apparecchi, anche se confluyente sul nodo principale della zona di impianto. Occorre inoltre che il conduttore di neutro sia completamente isolato da terra in tutto l'impianto.

## IMPIANTO DI TERRA PER ESIGENZE DEL CANTIERE

L'impianto di terra del cantiere dovrà possibilmente essere realizzato dalla stessa ditta che eseguirà l'impianto elettrico del fabbricato nel suo complesso. L'impianto di terra di cantiere dovrà essere realizzato già in previsione della sistemazione definitiva dell'anello disperdente e utilizzare il più possibile dispersori di fatto. A questo scopo la Ditta esecutrice dell'impianto elettrico dovrà provvedere al collegamento dell'impianto di cantiere con l'impianto del fabbricato già nelle fasi iniziali di lavorazione e, tenendo sotto controllo lo stato di avanzamento dei lavori edili, utilizzare il più possibile gli scavi di fondazione per la posa di dispersori e per il collegamento con i ferri di armatura.

La ditta, con la documentazione preliminare relativa all'impianto di terra, dovrà consegnare alla Direzione Lavori anche una pianta dell'impianto di terra di cantiere, con dislocazione e potenza delle apparecchiature, e una relazione di verifica dell'impianto.

## DOCUMENTAZIONE E VERIFICA IMPIANTO DI TERRA

Al termine dei lavori di ogni fabbricato la ditta dovrà consegnare una idonea documentazione che attesti l'avvenuta verifica dell'impianto di terra. Questa documentazione oltre a contenere lo schema in pianta dei componenti dell'impianto e adeguata documentazione fotografica per le parti non più verificabili, dovrà essere corredata da una relazione tecnica con riportate le valutazioni sull'impianto e i risultati di misure e prove della resistenza del dispersore e delle prove di continuità, fornendo la documentazione del corretto coordinamento della resistenza di terra del dispersore con i dispositivi di protezione installati.

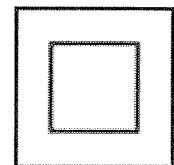
## IMPIANTI A DOPPIO ISOLAMENTO

La normativa CEI 64/8 prevede metodi di protezione senza interruzione automatica del circuito; essi sono metodi preventivi che tendono ad impedire che possano verificarsi condizioni di pericolo, con conseguente vantaggio per la continuità di servizio, dato che non interrompono il funzionamento.

Tra i principali tipi di protezione passiva vi è la protezione passiva mediante l'utilizzo di apparecchi di classe II o a doppio isolamento.

Tali dispositivi sono provvisti di doppio isolamento di modo che tra i poli intensione e la superficie accessibile si hanno due strati di isolamento di per sé sufficienti per la protezione.

Le parti metalliche accessibili non in tensione dei componenti di classe II non sono da considerare masse e quindi non devono essere collegate all'impianto di terra (CEI 64-8).



## DIMENSIONI MINIME DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI TERRA

La norma **CEI 64-8** prevede le sezioni relative ai conduttori dell'impianto di terra.

### • **conduttore di protezione**

Le sezioni del conduttore di protezione devono essere:

- calcolate come indicato nella formula A di seguito indicata;
- scelte come indicato in 543.1.2 tabella 54F della norma CEI 64-8 Ed. 2007;
- per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali): non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>;
- in ogni caso, se il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:
  - 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) se protetto meccanicamente
  - 4,0 mm<sup>2</sup> (rame) se non protetto meccanicamente

Formula A:

$$S_p = \frac{\sqrt{(I^2 t)}}{K}$$

dove:

**S<sub>p</sub>** = sezione in mm<sup>2</sup>

**I** = valore efficace in ampere della corrente di guasto franco a massa del conduttore

**t** = tempo, in secondi, di interruzione del dispositivo di protezione; di protezione;

**K** = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo

- 115 per cavi isolati in PVC135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria etilenpropilenica di qualità G7 o in polietilene reticolato
- 135 per cavi isolati in gomma ordinaria
- 143 per cavi in rame isolati in gomma
- 146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G5

### • **conduttore di terra**

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, non inferiore a 16 mm<sup>2</sup> in rame o ferro zincato;
- non protetto contro la corrosione, non inferiore a 25 mm<sup>2</sup> (rame) oppure 50 mm<sup>2</sup> (ferro);
- protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori dati in 542.3.1 Tabella 54A della norma CEI 64-8 Ed. 2007.

### • **conduttori equipotenziali principali**

- non inferiore a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> (rame);
- non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm<sup>2</sup> (rame).

### • **conduttori equipotenziali supplementari**

- fra massa e massa, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione minore;
- fra massa e massa estranea sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
- fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) se protetto meccanicamente
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) se non protetto meccanicamente

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa e fra massa e massa estranea.

(cavi unipolari):

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm <sup>2</sup> rame)	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE DI PROTEZIONE Sp (mm <sup>2</sup> rame)
S fino a 16 oltre 16 e fino a 35 oltre 35	Sp = S 16 Sp = S/2
I valori della Tabella sono validi soltanto se i conduttori di protezione sono costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione deve venire determinata in modo tale che esso abbia una conduttanza equivalente a quella risultante dall'applicazione della Tabella.	

(cavi multipolari):

Esempio di dimensionamento delle sezioni minime del conduttore di neutro e di protezione per i cavi multipolari					
Conduttori per la fase S mm <sup>2</sup>	Conduttore per il neutro Sp mm <sup>2</sup>	Conduttori per la fase S mm <sup>2</sup>	Conduttore per il neutro Sp mm <sup>2</sup>	Conduttori per la fase S mm <sup>2</sup>	Conduttore per il neutro Sp mm <sup>2</sup>
1,5	1,5	25	25	150	95
2,5	2,5	35	25	185	95
4	4	50	25	240	120
6	6	70	35	300	150
10	10	95	50	400	240
16	16	120	70	500	300

# *IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE*

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

La Norma CEI 81-1 e la Norma CEI 81-4 indicano quando è necessario un impianto di protezione contro i fulmini o quando la struttura si considera autoprotetta; forniscono inoltre indicazioni circa il calcolo e le modalità con cui realizzare un impianto di protezione contro i fulmini.

### • *riferimenti normativi*

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) : Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) : Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) : Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) : Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Nella apposita relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine (doc. E-RT3) vengono evidenziati le modalità di esecuzione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche ed i calcoli per dimostrare che la maggior parte delle strutture risulta autoprotetta dalle fulminazione diretta.

## REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO DI PROTEZIONE INTEGRATIVO

Al fine di evitare scariche laterali devono essere previste connessioni equipotenziali, dirette o tramite limitatori di tensione, fra i corpi metallici esistenti all'interno del volume da proteggere, e fra questi e l'impianto di protezione base. Tutte le masse estranee che entrano nel volume da proteggere devono essere sempre metallicamente collegate al più vicino collettore di equipotenzialità.

Per le installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili devono essere realizzate connessioni di equipotenzialità dirette o tramite limitatori di tensione fra i cavi entranti e sviluppantisi all'interno del volume da proteggere.

### *PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI*

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni. Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Deve essere composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avere una lampada di segnalazione di inefficienza.

I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm<sup>2</sup> e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo generale dell'impianto. Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole da incasso.

## **PROVVEDIMENTI DI PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI**

Tra i requisiti fondamentali che devono possedere gli impianti elettrici occorre annoverare:

- ⇒ non essere causa di innesco e propagazione di incendio
- ⇒ non provocare ustioni
- ⇒ non creare ostacolo al deflusso della gente in caso di incendio

Nella norma CEI 64-8 alla sezione 751 sono fornite tutte le prescrizioni da rispettare per soddisfare tali requisiti.

Nella presente scheda vengono fornite solo alcune tabelle per facilitare l'analisi impiantistica.

### *LIMITE DI TEMPERATURA DEI VARI COMPONENTI*

<i>Componenti elettrici (scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi nelle diverse condizioni di installazione)</i>	<i>Resistenza al riscaldamento in funzionamento ordinario e nelle fasi di installazione</i>		<i>Attitudine a non innescare incendi in caso di riscaldamento eccessivo dovuto a guasti</i>
	<i>Prova in stufa per 60 min<sup>(1)</sup> (°C)</i>	<i>Ternopressione con biglia<sup>(1)</sup> (°C)</i>	<i>Prova al filo incandescente<sup>(3)</sup> (°C)</i>
<i>Componenti da incasso sotto intonaco (pareti in muratura tradizionale e prefabbricate)</i>	60 <sup>(2)</sup>	—	550
<i>Componenti da incasso per pareti vuote (pareti in truciolo, tramezze in legno, ecc.)</i>	70	—	850
<i>Componenti applicati a parete</i>	70	—	550
<i>Passerelle e canali esterni (non incassati)</i>	60	—	650 <sup>(4)</sup>
<i>Torrette sporgenti dal pavimento o scatole affioranti, anche per uso telefonico</i>	60	—	650
<i>Parti dei componenti di cui sopra che tengono in posizione parti sotto tensione (escluse le parti relative al conduttore di protezione)</i>	100	125	850

*(1) Le modalità di prova sono quelle descritte nelle Norme CEI emanate dal CT 23 (Norma CEI 23-5). Tuttavia, per quanto riguarda la temperatura, agli effetti della presente Norma, la tolleranza è ridotta a ± 2 °C.*

*(2) Per le scatole da incasso per pannelli prefabbricati a stagionatura rapida, il valore è di 90 °C.*

*(3) Le modalità di prova sono quelle descritte nella Pubblicazione IEC 695-2-1 "Prova al filo incandescente" (Norma CEI 23-19).*

*(4) Anche prova di resistenza alla propagazione della fiamma secondo la Pubblicazione IEC 614-1 (Norma CEI 23-19).*

**Limiti di temperatura in funzionamento ordinario per le parti accessibili dei componenti elettrici**

Parti accessibili	Materiale delle parti accessibili	Temperatura massima (°C)
Organi di comando da impugnare	metallico	55
	non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugnature	metallico	70
	non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	80
	non metallico	90

I cavi utilizzati nella distribuzione primaria e nell'alimentazione delle utenze dovranno avere temperature di esercizio come indicato nella sottostante tabella.

<i>Materiale isolante</i>	<i>Servizio ordinario</i>	<i>Cortocircuito</i>
<i>PVC</i>	<i>70 °C</i>	<i>160 °C</i>
<i>Gomma ordinaria</i>	<i>60 °C</i>	<i>200 °C</i>
<i>Gomma butilica</i>	<i>85 °C</i>	<i>220 °C</i>
<i>Gomma etilenpropilenica (EPR) e polietilene reticolato (XLPE)</i>	<i>90 °C</i>	<i>250 °C</i>

## SIGILLATURA DI CONDUTTURE ELETTRICHE

Le condutture elettriche che attraversano compartimenti antincendio REI dovranno risultare, alla fine dei lavori di ogni fabbricato, adeguatamente sigillate con specifici prodotti che garantiscano la tenuta al fumo e al fuoco.

Le soluzioni da adottare, in funzione del tipo di attraversamento sono le seguenti:

- ⇒ attraversamenti con tubazioni di diametro inferiore a 50 mm in muri di cemento  
la sigillatura avverrà con apposita malta sigillante antifluco intumescente di tipo acrilico a base acquosa che garantisca una resistenza al fuoco REI 180. La chiusura deve essere fatta su entrambi i lati della parete se l'attraversamento è orizzontale, mentre per l'attraversamento di solai, solo sulla parte del soffitto.
- ⇒ attraversamenti con tubazioni in pvc di diametro superiore a 50 mm in muri di cemento  
la sigillatura sarà data da appositi collari antifluco REI 180 in materiale metallico con all'interno materiale intumescente, previa sigillatura degli spazi vuoti intorno al tubo con malta sigillante. La chiusura deve essere fatta in entrambi i lati della parete se l'attraversamento è orizzontale, mentre per l'attraversamento di solai, solo sulla parte del soffitto.
- ⇒ attraversamenti con tubazioni o cavi o canali in muri di blocchi di cemento  
specialmente nei locali tecnologici la sigillatura sarà data da appositi cuscini intumescenti antifluco con resistenza al fuoco REI 120. I cuscini dovranno essere disposti in modo tale da garantire la massima tenuta al fumo e la loro posa deve già essere prevista in fase di installazione della canalina o delle condutture.
- ⇒ attraversamenti con tubazioni o canaline in muri di laterizio  
la sigillatura sarà data da apposita malta antifluco con resistenza REI 180 da applicare su ambo i lati dell'attraversamento.
- ⇒ attraversamenti con tubazioni o canaline in muri di cartongesso  
la sigillatura dell'attraversamento sarà data da pannelli di lana di roccia resistenti al fuoco REI 120 con un ulteriore trattamento superficiale dei cavi e delle canaline con vernice intumescente a base acquosa. La verniciatura dovrà riguardare oltre alle condutture anche il pannello di rivestimento per uno spessore di almeno 1 mm, e per una distanza di non meno di 5 cm. dal bordo dell'apertura.

Accanto ad ogni attraversamento, di grande o limitata entità, dovrà essere posizionata, a cura della ditta, una targa indelebile con sopra riportato:

- data di esecuzione della chiusura
- ditta che ha eseguito la chiusura
- materiale utilizzato per la chiusura
- tipo di omologazione del prodotto
- grado di resistenza al fuoco
- indicazione se la chiusura è riutilizzabile.

## *SCHEDE DI INSTALLAZIONE SERIE CIVILI*

In tutti gli ambienti l'esatta disposizione e collocazione delle apparecchiature elettriche, previste nella presente relazione, nel capitolato e sulle tavole grafiche, dovrà essere verificata e coordinata con l'effettiva collocazione degli arredi se già conosciuti e con le caratteristiche degli elementi formanti la muratura

• *Norme e leggi di riferimento :*

– **CEI 64-8**

– Guida **CEI 64-53** (guida per edifici ad uso prevalentemente residenziale)

– **CEI EN 60669-1** : Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

– **CEI EN 60669-2-1** : Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2-1: Prescrizioni particolari - Interruttori elettronici

– **CEI 23-50** : Spine e prese per usi domestici e similari

– **CEI EN 60898** : Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

– **CEI EN 50083-4** : Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, segnali sonori e servizi interattivi - Parte 4: Apparecchiature passive a larga banda per impianti di distribuzione con cavi coassiali

– **CEI EN 60603-7** : Connettori per frequenze inferiori a 3 MHz per circuiti stampati - Parte 7: Specifica di dettaglio per connettori a 8 vie, comprendenti connettori fissi e liberi con caratteristiche di accoppiamento comuni, di qualità assicurata

– **CEI EN 60598-2-22** : Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza

– **DM 16.5.87 n.246** (norme di sicurezza per edifici di civile abitazione)

### SERIE CIVILE COMPONIBILE

La serie componibile per installazione fissa per uso domestico e similare deve avere le seguenti caratteristiche:

- comprendere apparecchi da un modulo e può comprendere apparecchi da 2 o più moduli;
- consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi da un modulo nelle scatole rettangolari normalizzate (Progetto CEI C.538, fogli di normalizzazione A5 e A6);
- permettere il fissaggio rapido degli apparecchi senza vite al proprio supporto e rimozione con attrezzo;
- permettere il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti;
- consentire la compensazione dello spessore della tappezzeria di almeno 1 mm.;
- tipo di installazione da incasso o da parete in apposito involucro.

#### **Gamma base:**

- comando: (con possibilità di disporre di comandi luminosi o indicazioni fluorescenti per soddisfare le esigenze del D.P.R. 503 del 1996 e D.M. 236 del 1989) (**CEI 23-9: 1987 o CEI EN 60669-1**);

- interruttori uni e bipolari, deviatori, invertitori, con corrente nominale non inferiori a 10A (**CEI 23-9; 1987**) (**CEI EN 60669-1**);

- pulsanti, pulsanti a tirante con correnti nominali non inferiori a 2A (**CEI EN 60669-2-1**)

- prese di corrente: (**CEI 23-16 o CEI 23-50**) 2P+T, 10A – Tipo P11, 2P+T, 16A – Tipo P17;

- protezione contro le sovracorrenti: (**CEI EN 60898**);

interruttori automatici magnetotermici con caratteristica C da 6A, 10A, 16A e potere di interruzione non inferiore a 1500A (**CEI 23-9; 1987**) (**CEI EN 60669-1**);

- spie luminose;

- suonerie, ronzatori;

- prese per trasmissione dati RJ45;

- prese telefoniche: RJ11- RJ12 (**CEI EN 60603-7**)

- prese TV (CEI EN 50083-4) terrestre e satellitare

**apparecchi complementari:**

- comando con chiave;
- commutatore 1-0-2;
- commutatori a scheda;
- relè passo passo;
- prese di corrente interbloccate con interruttori automatici magnetotermici;
- prese di corrente interbloccate con interruttori automatici magnetotermici differenziali \*;
- prese di corrente irreversibili per linee dedicate;
- prese di corrente per rasoio con trasformatore di isolamento;
- rivelatori presenza gas combustibili (UNI CEI 70028);

*\* Nel caso in cui l'interruttore sia del tipo a funzionamento dipendente dalla tensione di alimentazione (IEC 61008-2-2 e IEC 61009-2-2), esso deve essere installato a valle di un interruttore differenziale non dipendente dall'alimentazione di rete.*

CONTENITORI PER SERIE CIVILE

Le scatole da incasso per apparecchi della serie civile devono avere le seguenti caratteristiche:

*Scatole dimensionalmente normalizzate*

- riferimenti normativi:
  - **CEI 23-48**
  - **CEI C.538**
- esecuzione in materiale isolante
- profondità 45/50 mm
- tipo 3 e 4 moduli

*Scatole speciali oltre 4 moduli*

- riferimenti normativi:
  - **CEI 23 - 48**

Le scatole dimensionalmente normalizzate devono permettere l'intercambiabilità delle varie serie civili.

I contenitori per ambienti ordinari devono avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi:
  - **CEI 23 - 48**
- grado di protezione con apparecchiature montate: IP20;
- tipo di materiale: materiale isolante;
- esecuzione: contenitori per telaio e placca oppure placca autoportante gli apparecchi della serie civile;
- i contenitori devono ricevere gli apparecchi della serie civile.

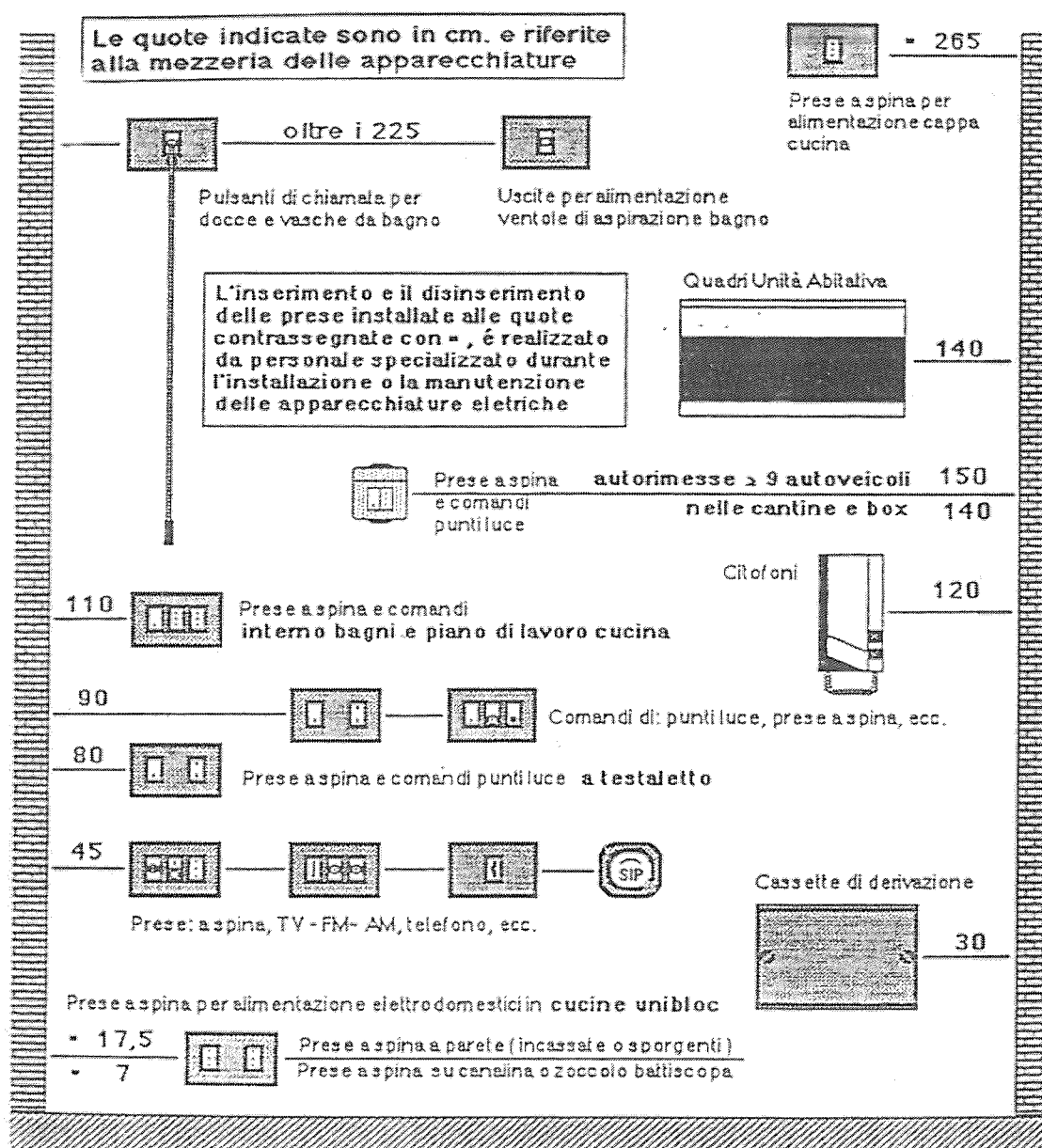
I contenitori per ambienti speciali (per esempio: umidi, bagnati, a maggior rischio in caso di incendio) devono avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi:
  - **CEI 23-48**
- grado di protezione: IP55
- tipo di materiale: isolante, in metallo solo per gli ambienti in cui è espressamente richiesto dal capitolato;
- esecuzione: contenitori muniti di coperchio o membrana elastica per telaio e placca oppure placca autoportante gli apparecchi della serie civile.

## SCHEDE DI INSTALLAZIONE SERIE CIVILI

In tutti gli ambienti l'esatta disposizione e collocazione delle apparecchiature elettriche, previste nella presente relazione, nel capitolato e sulle tavole grafiche, dovrà essere verificata e coordinata con l'effettiva collocazione degli arredi se già conosciuti e con le caratteristiche degli elementi formanti la muratura

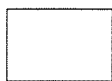
### ALTEZZE DI INSTALLAZIONE



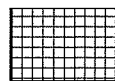
## DEFINIZIONE DEL TIPO DI INSTALLAZIONE

Nelle seguenti tavole grafiche vengono definiti, in linea di principio, gli ambienti in cui potranno essere realizzati impianti incassati, o parzialmente incassati, nella muratura o disposti a vista nei controsoffitti, sia che abbiano grado di protezione IP2x sia con grado IP44. In tutti gli altri ambienti gli impianti dovranno essere a vista con tubazioni in pvc, o metalliche se precisate a capitolato, che garantiscono un grado di protezione IP44.

FABBRICATO A



*impianti incassati*



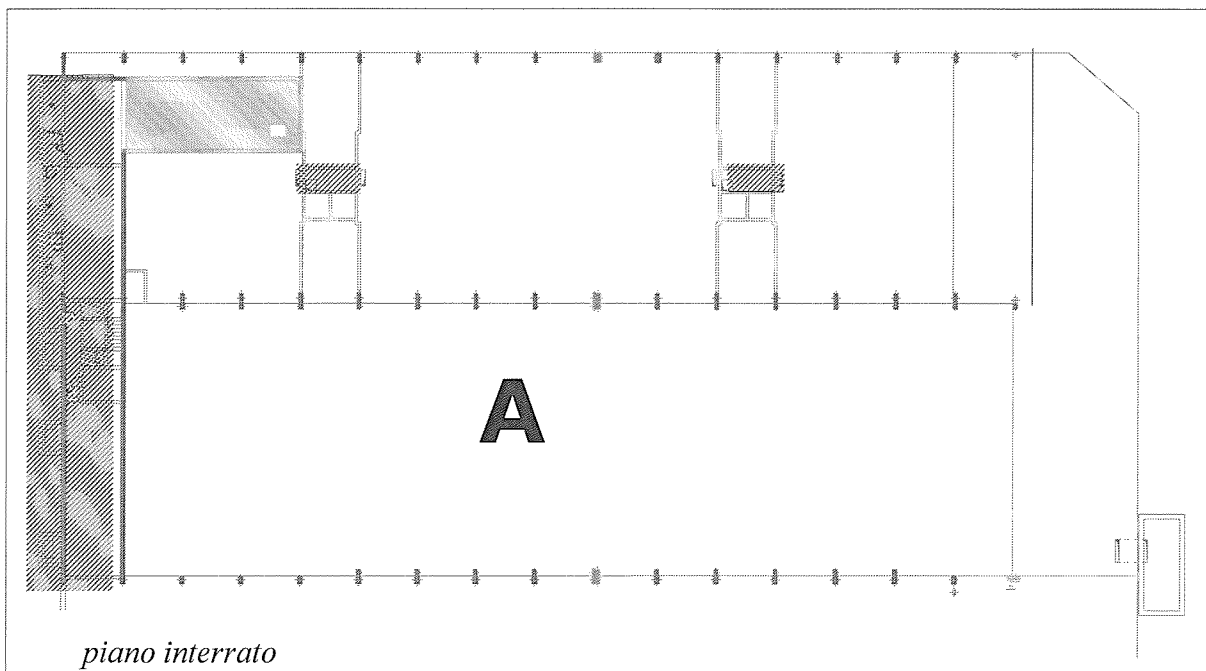
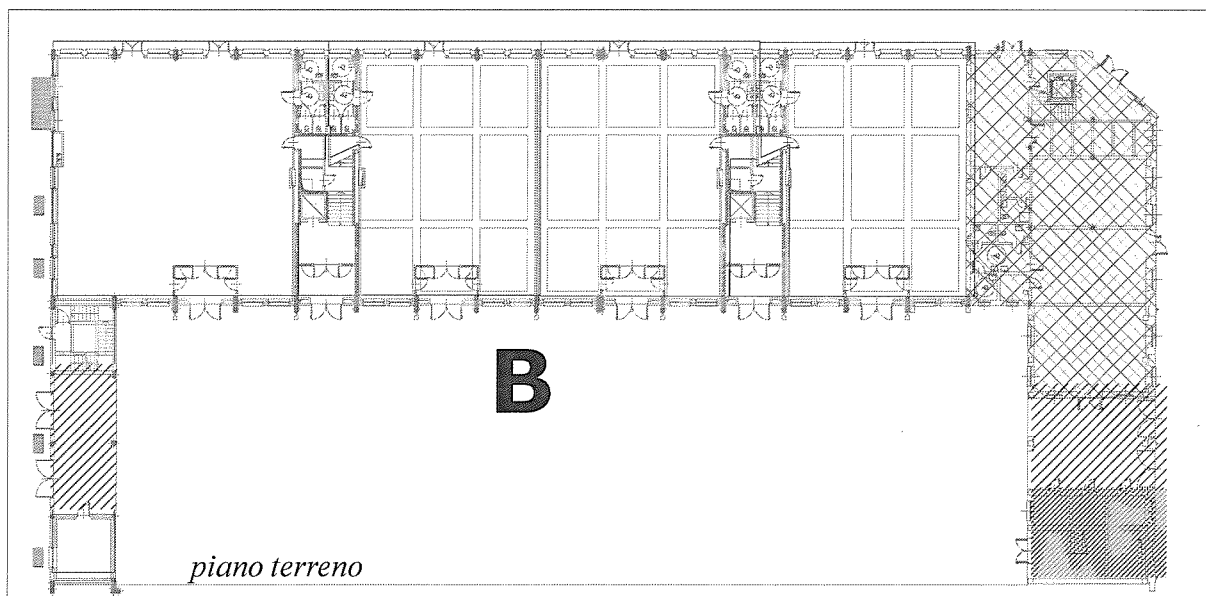
*impianti a vista IP2x*

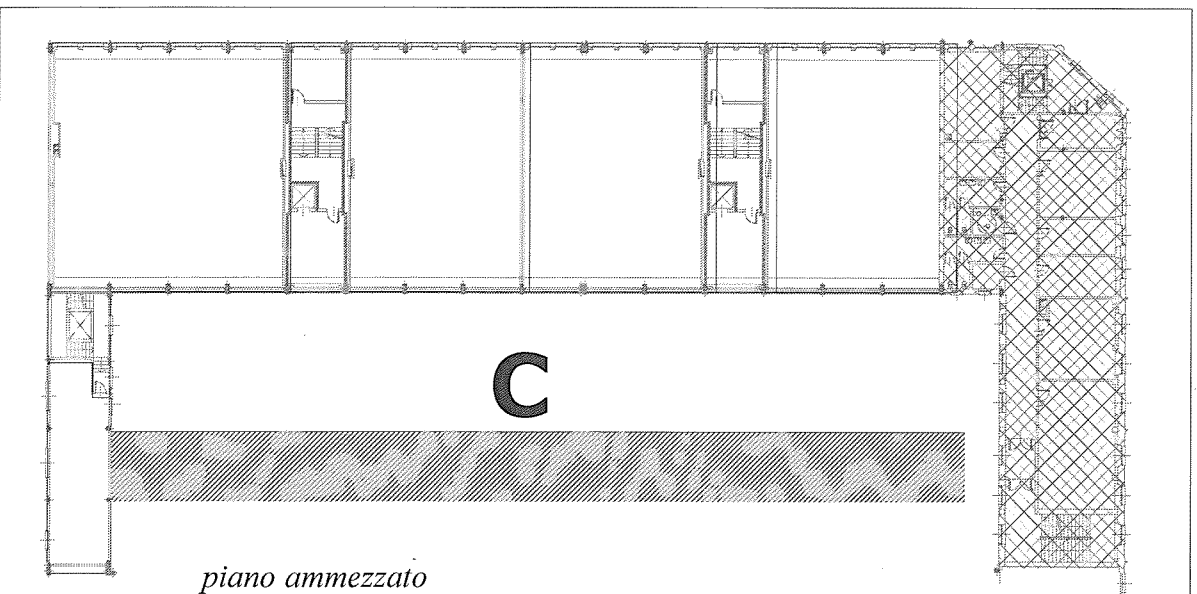
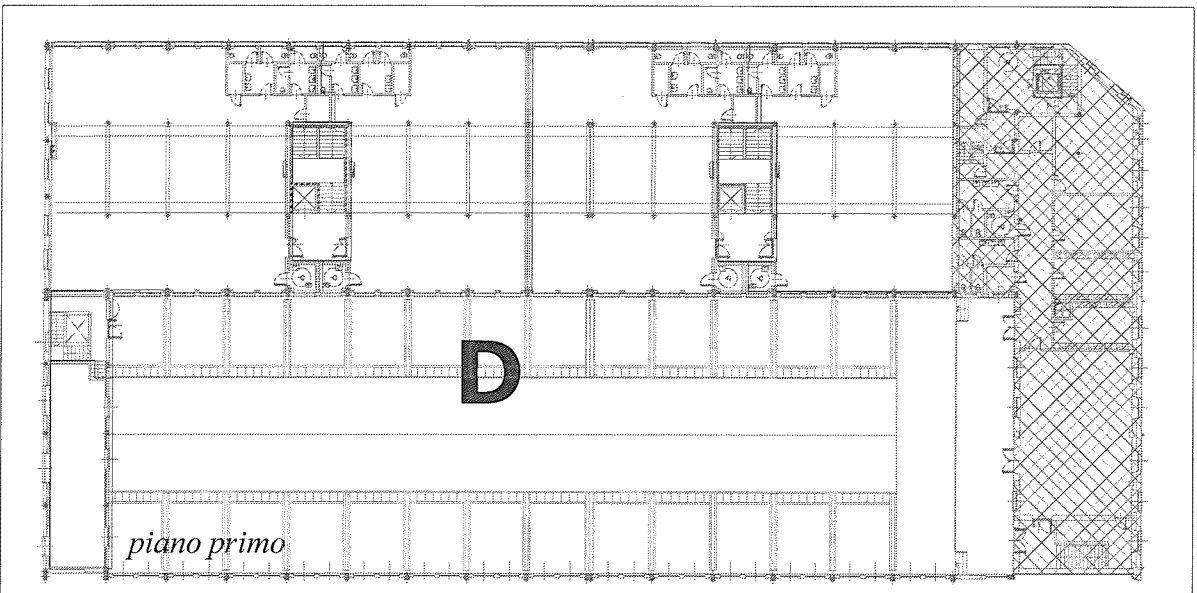
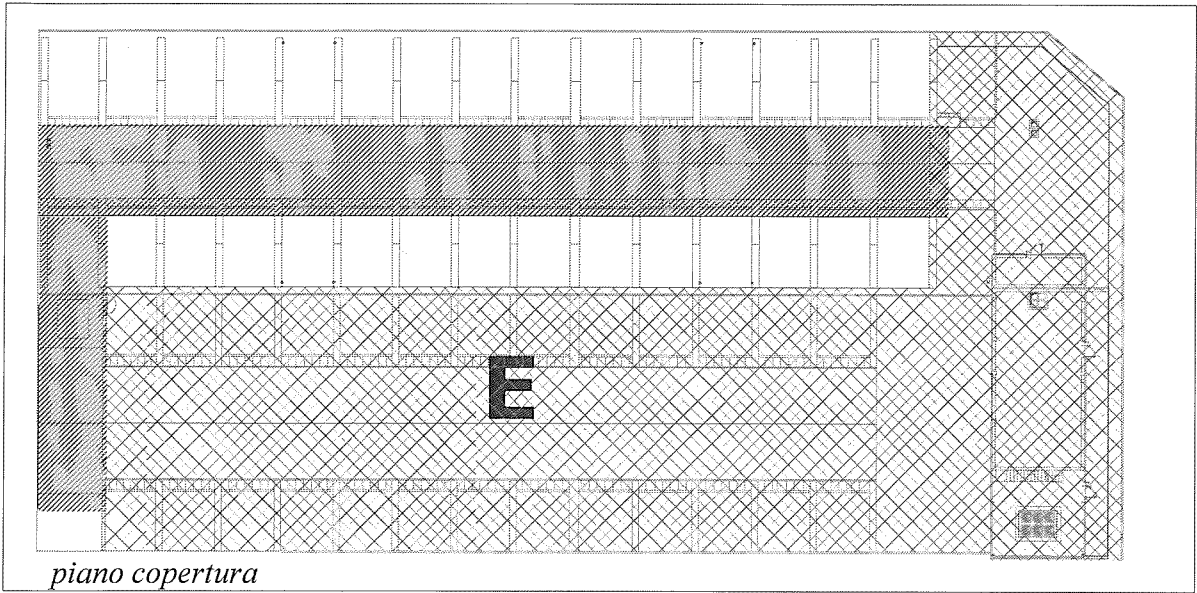


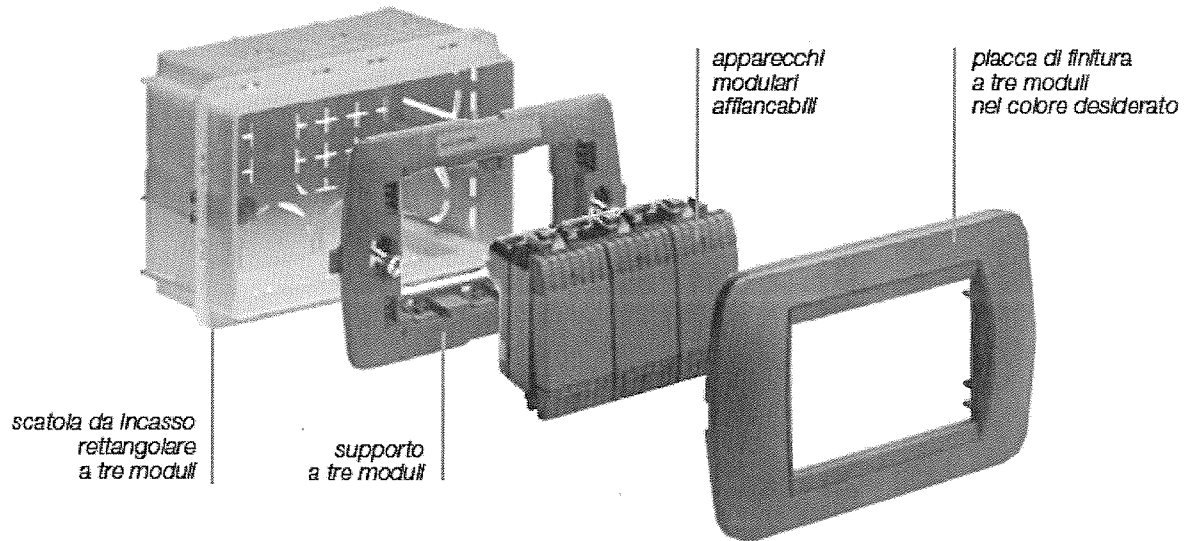
*impianti incassati IP > 44*



*impianti a vista > IP44*







### ■ GRADI DI PROTEZIONE

Si vanno di seguito a illustrare i gradi di protezione IP degli involucri secondo Norma CEI 70-1 (CEI EN 60529). Questa norma si può usare esclusivamente con le prime due cifre (es. IP44) o con l'aggiunta di lettere addizionali (es. IP34DW).

1° cifra caratteristica: **protezione contro l'ingresso di corpi solidi.**

Significato	0	1	2	3	4	5	6
Protezione	Nessuna	Corpi solidi con dimensione minima superiore a 50 mm	Corpi solidi con dimensione minima superiore a 12,5 mm	Corpi solidi con dimensione minima superiore a 2,5 mm	Corpi solidi con dimensione minima superiore a 1 mm	Protezione per la penetrazione di polvere, contro l'ingresso dei corpi solidi	Protezione per la penetrazione di polvere, contro l'ingresso dei corpi solidi
Mezzo di prova	Nessuna	Sfera $\varnothing$ 50 mm	Sfera $\varnothing$ 12,5 mm	Filo rigido $\varnothing$ 2,5 mm	Filo rigido $\varnothing$ 1 mm	Camera a Circolazione di talco	Camera a Circolazione di talco
Protezione della persona contro l'accesso con		Dorso della mano	Dito	Attrezzo (es. cacciavite)	Filo (es. fili, chiodi, viti)		
Impiego consentito	In involucri	Luoghi chiusi (accessibili solo a persone autorizzate ed addestrate)	Luoghi ordinari con presenza solo di oggetti grossolani, posa su pareti verticali	Luoghi ordinari, posa su parti verticali o su piani orizzontali inaccessibili	Luoghi ordinari, posa anche su ripiani orizzontali inaccessibili	Luoghi occasionalmente polverosi	Luoghi permanentemente polverosi

2° cifra caratteristica: **protezione contro la penetrazione dell'acqua**

Significato	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Protezione contro la penetrazione dell'acqua	Nessuna	Caduta di gocce verticali	Caduta di gocce con angolo fino a 15°	Pioggia con angolo fino a 60° dalla verticale	Spruzzi da tutte le direzioni	Getti da tutte le direzioni	Getti d'acqua potenti	Immersione temporanea	Immersione permanente
Mezzo di prova	Nessuno	Gocciolatoio	Gocciolatoio	Spruzzatore dall'alto	Spruzzatore rotante a 360°	Ugello $\varnothing$ 6,3 mm Portata 12,5 l/min	Ugello $\varnothing$ 12,5 mm Portata 100 l/min	In vasca con 1 m di battente d'acqua	Secondo accordi Cliente-costruttore
Impiego consentito	In ambienti asciutti	In ambienti umidi con componente in posizione verticale predefinita	In ambienti umidi con componente in posizione non perfettamente verticale	Luoghi esposti alla pioggia ma non agli spruzzi dal basso	Luoghi esposti alla pioggia e agli spruzzi (es. stazione con passaggio di veicoli)	Luoghi soggetti a lavaggio con getti d'acqua di media potenza	Luoghi soggetti a lavaggio energetico e mareggiate (moli)	Luoghi soggetti a inondazione temporanea o a sommersione sotto la neve per lunghi periodi	Funzionalità subacquea

Lettere addizionali

Significato	A	B	C	D
Protezione della persona contro l'accesso con	Il dorso della mano	Le dita	Attrezzi piccoli	Fili, viti, chiodi
Calibro di prova	Sfera $\varnothing$ 50 mm	Dito di prova $\varnothing$ 12 mm	Filo rigido $\varnothing$ 2,5 mm di lunghezza 100 mm	Filo rigido $\varnothing$ 1 mm di lunghezza 100 mm
Impiego consentito	Luoghi chiusi (accessibili solo a persone autorizzate)	Luoghi accessibili anche a persone non autorizzate	Luoghi dove si usano piccoli utensili (cacciaviti)	Luoghi dove si usano oggetti filiformi

## PLACCHE PER APPARECCHI COMPONENTI

Per gli impianti incassati farà uso in linea di massima di placche di copertura in tecnopolimero isolante nei colori che verranno definiti dalla Direzione Lavori sulla base degli articoli presenti a catalogo.

## DISTRIBUZIONE SOTTOPAVIMENTO

Nei luoghi di culto e negli uffici associazioni sono previste delle distribuzioni sotto pavimento, con apparecchiature poste direttamente sul piano di calpestio per mezzo di apposite torrette.

La realizzazione della distribuzione potrà essere o di tipo con condutture incassate direttamente nella struttura del pavimento oppure posate sotto il pavimento galleggiante.

### *DISTRIBUZIONE DIRETTAMENTE INCASSATA NEL PAVIMENTO*

Le canalizzazioni nei luoghi di culto saranno realizzate con tubazioni in pvc di forma rettangolare annegate direttamente nel pavimento. Le scatole affioranti a pavimento, predisposte per la derivazione di torrette a scomparsa, dovranno avere un grado di protezione minimo IP52. Le prese saranno disposte nelle torrette a scomparsa e la composizione di queste ultime rispecchierà quella indicata per le prese ordinarie. Le cassette inutilizzate avranno coperchio di protezione metallico.

### *DISTRIBUZIONE SOTTO IL PAVIMENTO GALLEGGIANTE*

Sotto il pavimento galleggiante la distribuzione sarà realizzata tramite canaline in pvc, in derivazione. I cavi di energia saranno tutti del tipo con guaina. Le connessioni dei cavi di energia saranno realizzati entro cassette aventi grado di protezione almeno IP52. Le cassette saranno saldamente ancorate al canale o fissate sulla muratura.

Le reti interne non di energia avranno apposite condutture e canaline indipendenti dal resto dell'impianto. La posa nella stessa conduttura con cavi di energia è consentita per brevi tratti e a condizione che la tensione nominale di isolamento dei cavi di segnale sia almeno uguale a quella richiesta per cavi di energia. Eventuali condotti metallici presenti nel sottopavimento saranno connessi alla rete di terra, mentre se sono state rispettate tutte le prescrizioni normative la struttura metallica del pavimento galleggiante non è da collegare a terra.

## DISTRIBUZIONE NEL CONTROSOFFITTO

I cavi posati nel controsoffitto saranno collocati, di norma, entro canale metallico o tubazioni in pvc. Per i soli allacciamenti agli apparecchi di illuminazione o a piccole derivazioni è ammessa la posa dei cavi con guaina appoggiati direttamente nel controsoffitto, a condizione che venga certificato che il controsoffitto ne regga il peso.

Le connessioni devono essere eseguite entro cassette con grado di protezione minimo IPXXB fissate saldamente o al canale o a parete o soffitto. Non sono ammesse in questo specifico caso le connessioni entro i canali.

I cavi di energia saranno tutti del tipo con guaina. I controsoffitti metallici non sono in genere da mettere a terra, se vengono rispettate tutte le prescrizioni normative.

Gli apparecchi di illuminazione e relative condutture di alimentazione posate nel controsoffitto devono essere protetti contro i contatti diretti, anche se in condizioni ordinarie non sono accessibili.

## IMPIANTI ELETTRICI NEI MOBILI

Le caratteristiche costruttive degli impianti elettrici in questo caso dovranno rispettare anche quanto trattato nella norma Cei 64-11.

Chi provvederà all'allestimento elettrico del mobile dovrà fornire anche lo schema elettrico. Tutte le apparecchiature dovranno essere attestate ad idonee morsettiere a scatto in modo da poter eventualmente sostituirle in caso di manutenzione senza dover ripristinare il cablaggio.

Le apparecchiature elettriche installate sui banconi dovranno avere caratteristiche adeguate per il tipo di posa e non devono presentare temperature pericolose per la loro installazione su materiali combustibili.

L'asse di inserzione delle spine deve risultare ad una altezza dal piano di calpestio di almeno 7 cm per le prese di energia e di almeno 12 cm per le prese telefoniche.

Le prese installate in modo che l'asse di inserzione della spina formi un angolo maggiore di 30° (verso l'alto) rispetto l'asse orizzontale, devono essere provviste di coperchietto addizionale di chiusura che assicuri un grado di protezione di almeno IP4X.

I cavi devono avere sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup>, ed essere del tipo non propagante l'incendio. La distribuzione all'interno dei banconi sarà realizzata con canalette in pvc adeguatamente suddivise per il tipo di servizio svolto. La piegatura dei cavi deve essere effettuata con raggi di curvatura non inferiore a quelli minimi indicati nelle tabelle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

Le giunzioni dovranno essere eseguite esclusivamente in cassette con appositi morsetti.

All'interno del bancone, in una apposita area di esso, sarà posto un quadretto dove verranno alloggiati tutti i dispositivi di protezione necessari per le utilizzazioni presenti sul bancone. Se le protezioni sono derivate da circuiti diversi dovranno essere collocate in ambiti segregati.

L'apertura di parti contenenti apparecchiature elettriche o che dia accesso a elementi in tensione dovrà essere possibile solo con l'uso di chiavi o attrezzi.

## PRESE A SPINA

Nel fabbricato sono previste prese a spina di tipo:

- a terra centrale o laterale
- stagne tipo Cee

### **• riferimenti normativi:**

- CEI EN 60309-1
- CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/1 e 23-12/2)

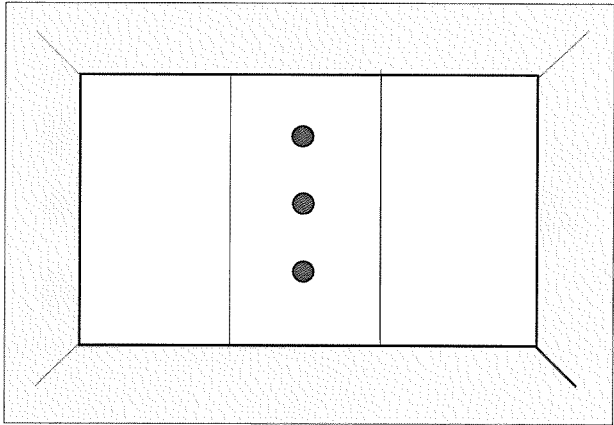
La composizione delle prese è individuata nelle schede successive.

Le prese di tipo industriale saranno composte da presa con interruttore di interblocco tra presa e spina che eviti pericoli per l'operatore che inserisca la spina in presenza di cortocircuito a valle della spina stessa. Di norma tutte le prese industriali saranno del tipo indicato in figura e avranno direttamente a monte l'interruttore di protezione, di tipo differenziale. Per l'alimentazione di apparecchiature con grossi carichi sarà installata la sola protezione entro cassetta mentre il cavo di alimentazione sarà allacciato direttamente ai morsetti dell'apparecchiatura.

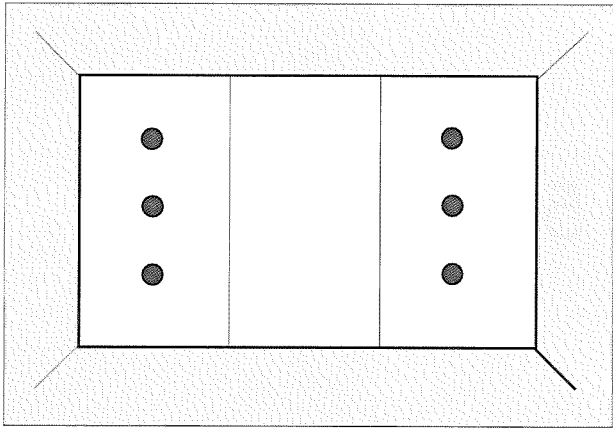
Le prese saranno di norma incassate, salvo quando sono collocate in ambienti in cui gli impianti sono previsti a vista o quando sono installate entro armadi.

COMPOSIZIONE DELLE PRESE A SPINA

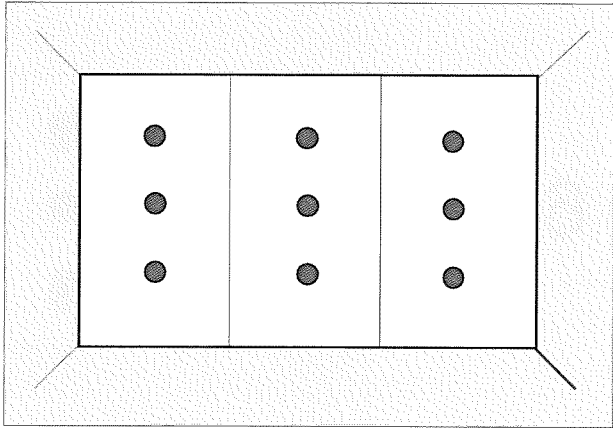
1



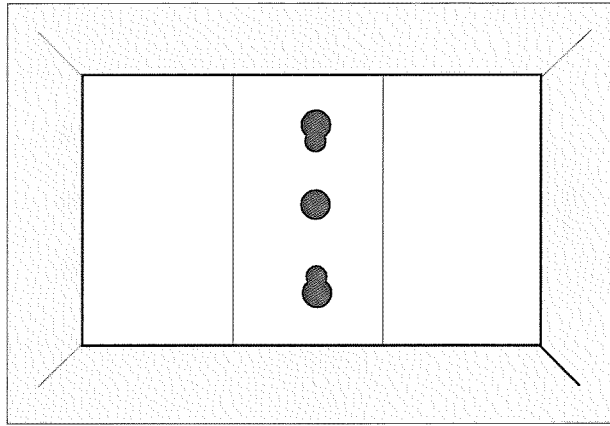
2



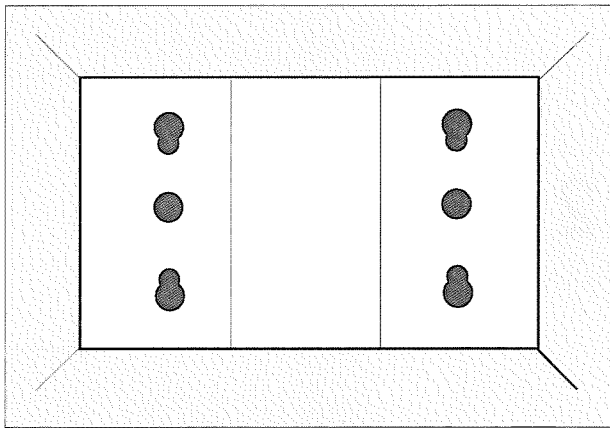
3



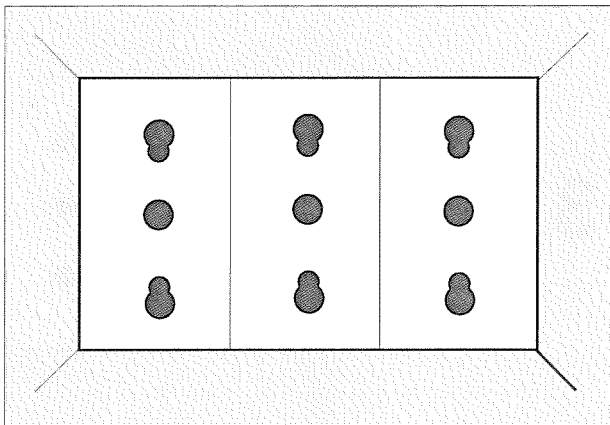
4



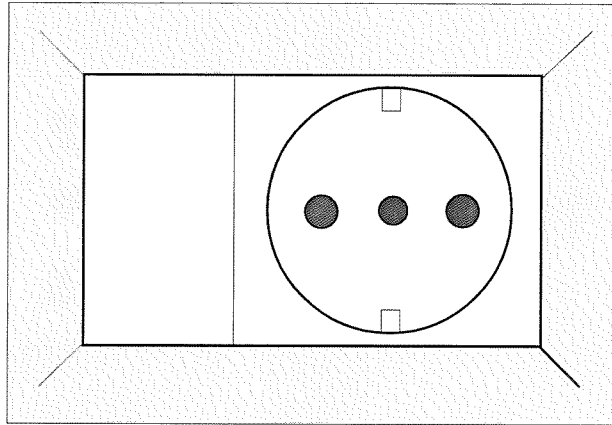
5



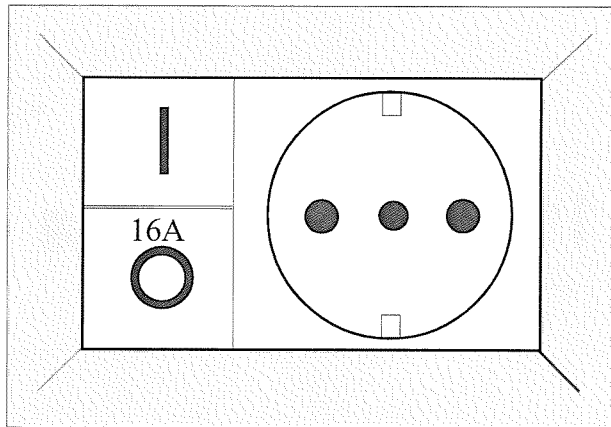
6



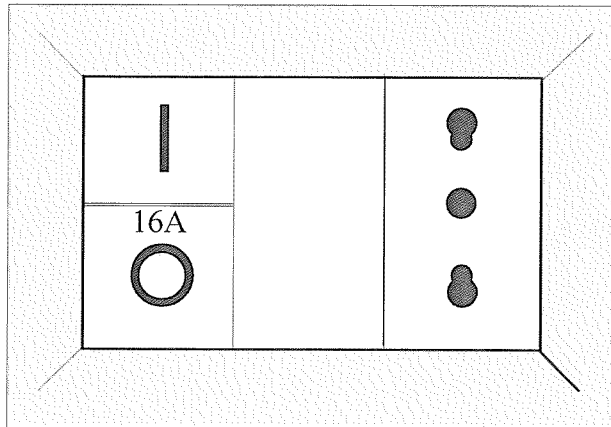
7



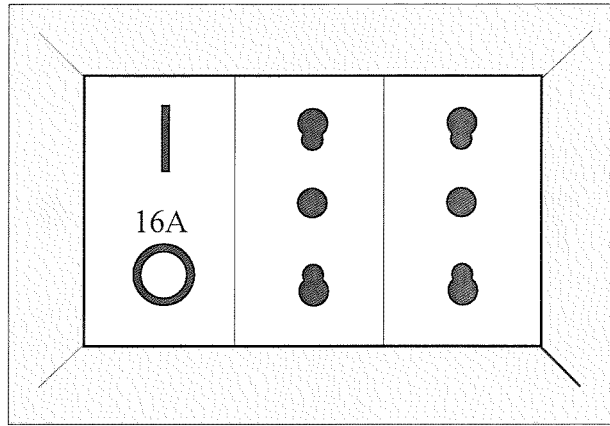
8



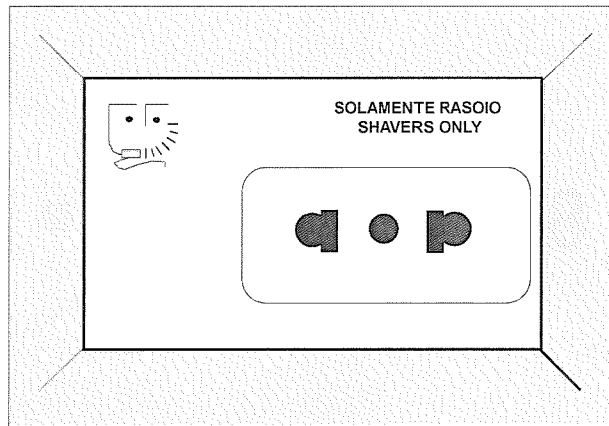
9



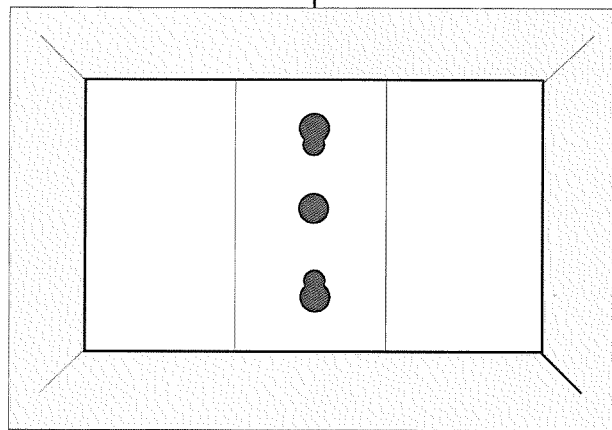
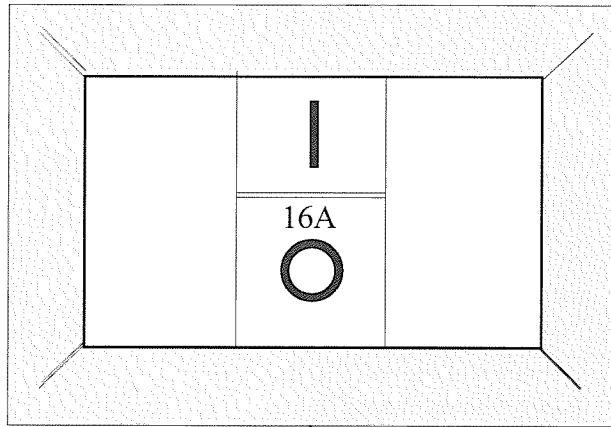
10



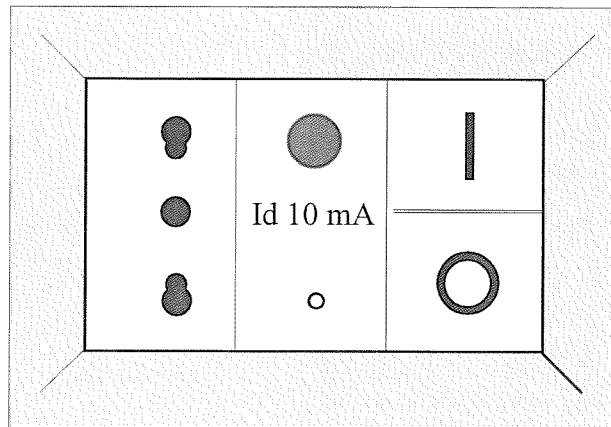
11



12

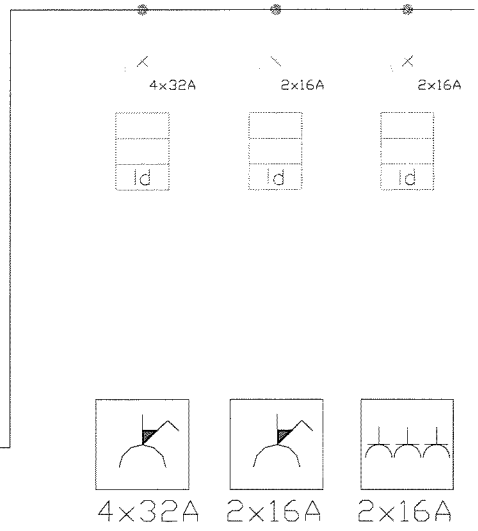
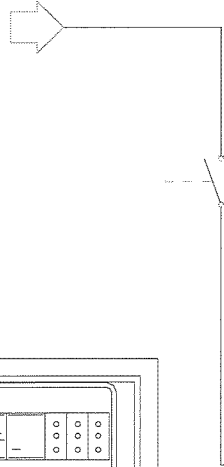
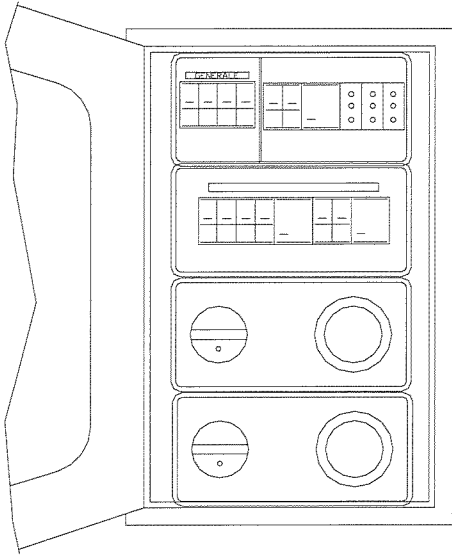


13

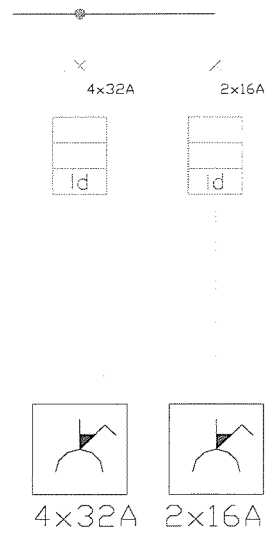
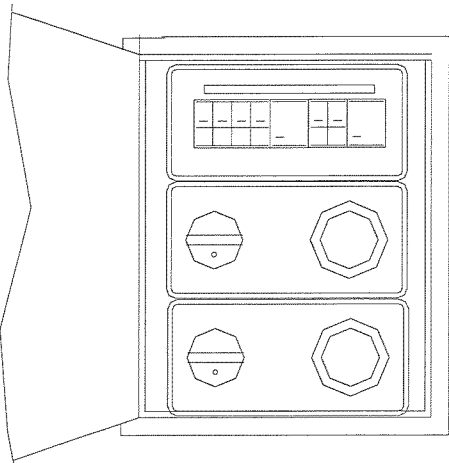


COMPOSIZIONE PRESE A SPINA TIPO CEE

A

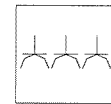
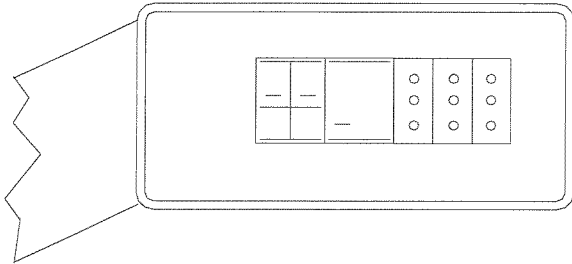


B



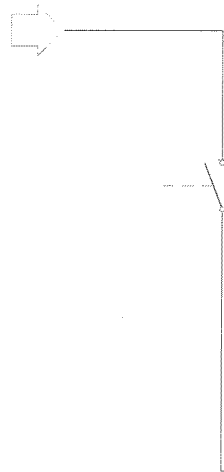
C

2x16A



2x16A

D



4x32A



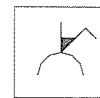
2x16A



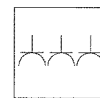
2x16A



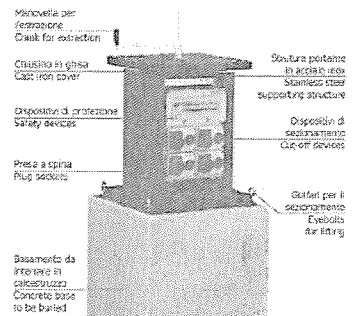
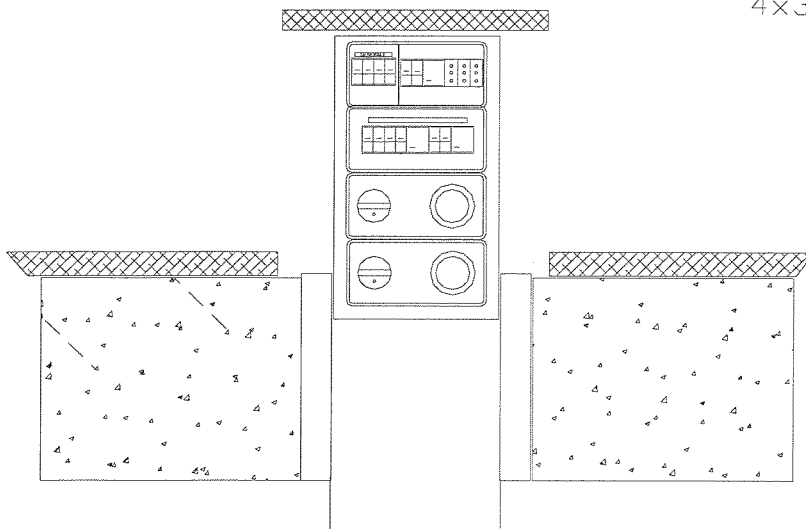
4x32A



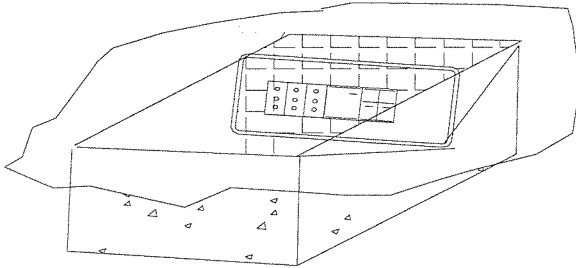
2x16A



2x16A



E



Nei luoghi di culto le cassette saranno da 16 UM (E1) mentre al piano primo da 8 UN (E2)

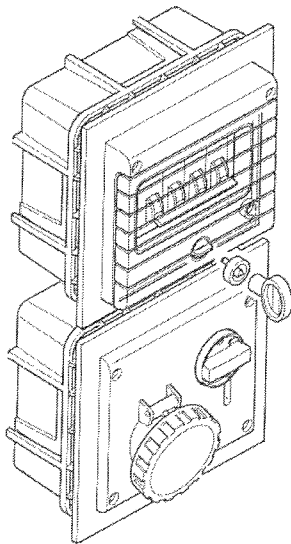
F

G

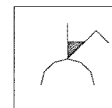
H

I

L



- F - 2x16A In 16A
- G - 2x32A In 32A
- H - 4x16A In 16A
- I - 4x32A In 25A
- L - 4x32A In 32A



## APPARECCHIATURE FORZA MOTRICE

### *TORRINI DI ASPIRAZIONE*

Gli aspiratori devono avere le seguenti caratteristiche:

- Riferimenti normativi:
  - **CEI EN 60335-2-80 ( CEI 61 - 181)\***
  - **CEI 107-53**

Per ciascun apparecchio deve essere chiaramente specificata sia la portata d'aria nominale in m<sup>3</sup>/h, che la prevalenza in Pa (PASCAL) necessaria per vincere la resistenza della stessa, qualora lo scarico dell'aria viziata avvenga attraverso una canalizzazione.

Ciascun apparecchio deve portare in targa le seguenti indicazioni:

- marcatura CE
- la tensione nominale
- il simbolo della natura della corrente
- la frequenza nominale
- la potenza nominale in watt
- il nome del costruttore
- il numero del modello o riferimento di tipo
- il simbolo della Classe II, solamente per gli apparecchi di Classe II
- il simbolo per il grado di protezione contro l'ingresso di acqua.

*\* Per quanto riguarda i regolatori di velocità, se questi sono associati all'aspiratore, le loro caratteristiche sono definite dalla Norma prodotto.*

### *ASPIRATORI PER LOCALI DA BAGNO*

L'aspiratore può essere avviato dal comando punto luce e deve avere grado di protezione adeguato alla zona dove è installato. Nella zona 1 e 2, l'eventuale aspiratore in classe II con grado di protezione IPX4, con protezione mediante interruttore differenziale da 0,03 A (le zone 1 e 2 esistono solo in presenza della vasca da bagno e del piatto doccia ed è limitata ad una altezza di m. 2,25; sopra tale altezza si definisce zona ordinaria).

Se un aspiratore a tensione di rete viene installato nella zona 3, occorre una protezione minima IPX1: è comunque consigliabile (visto l'effetto condensa nei bagni) installare un aspiratore con protezione IPX4 anche nella zona ordinaria.

Se l'aspiratore è installato nei bagni pubblici o destinati a comunità dove, per la pulizia, sia previsto l'uso di getti d'acqua, si deve installare un apparecchio SELV o IPX5.

Nel caso in cui si ritenga opportuno ottenere una più efficace protezione addizionale contro i contatti diretti nei riguardi delle piccolissime correnti è possibile installare un interruttore automatico differenziale ad altissima sensibilità I<sub>dn</sub> = 0,01A. Va tenuto presente che gli interruttori differenziali ad altissima sensibilità possono determinare interventi intempestivi e vanno pertanto usati solo per circuiti finali.

## MOTORIZZAZIONE SERRAMENTI E FRANGISOLE

Nel fabbricato sono previste le motorizzazioni di tende, serramenti e di lamelle frangisole:

- al piano terreno nei locali di culto - motorizzazione delle tende e dei serramenti alti;
- al piano primo nei locali per associazioni - motorizzazione delle tende e dei lucernai;
- al piano copertuta - motorizzazione delle velette frangisole.

Le motorizzazioni saranno gestite da apposite centraline che avranno le seguenti caratteristiche:

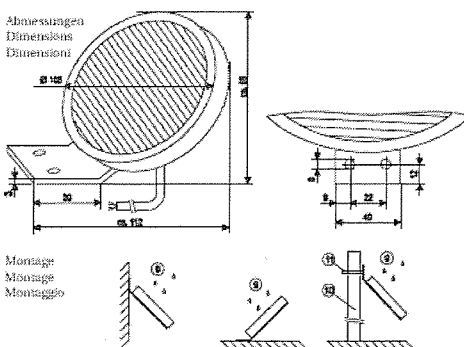
■ nei locali di culto per la motorizzazione dei serramenti alti e delle tende si farà uso di una serie di centraline per ogni locale, che possono comandare fino a 6 motorizzazioni, i motori potranno venire azionati tramite il comando locale, la cui disposizione sarà a cura dell'utente, e tramite un pulsante supplementare, disposto nel locale tecnico, da cui è possibile azionare assieme tutti i motori, in apertura ed in chiusura;

■ negli uffici per associazioni al piano primo una analoga serie di centraline per ogni locale comanderanno l'apertura e la chiusura dei lucernari a gruppi di 4, i comandi locali saranno disposti successivamente a cura dell'utente, mentre in un apposito quadretto all'interno del locale tecnico saranno posizionati i singoli comandi dei motori e un comando generale. Inoltre la centrale disporrà di un comando automatico per la chiusura dei serramenti in caso di pioggia.

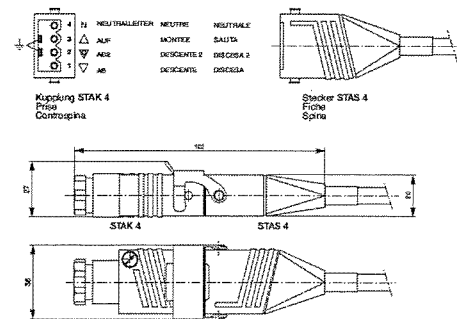
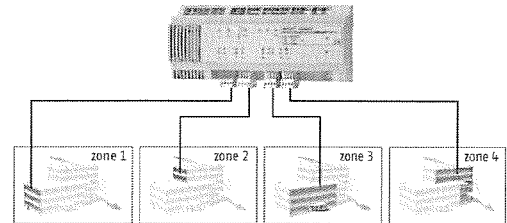
■ sulla copertura le alette frangisole saranno governate da una apposita serie di centraline disposte nel locale tecnico della scala A, queste centraline saranno collegate tramite rete bus con dei comandi locali disposte nelle singole unità al piano primo e con un comando generale nelle scale.

Tutti i collegamenti per le alimentazioni dei motori saranno effettuati tramite apposite prese a spina come quella indicata in figura.

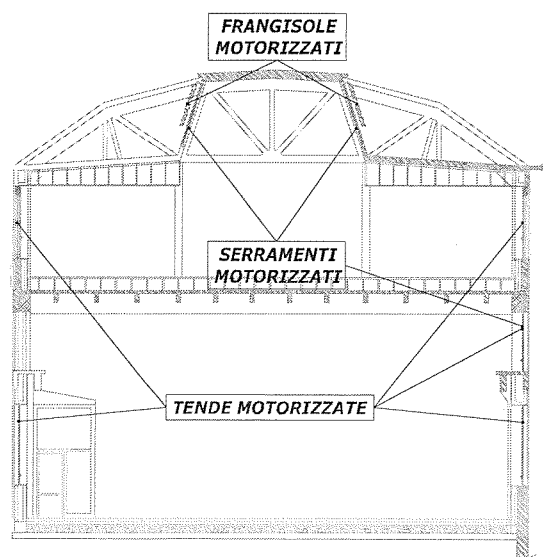
Per la chiusura automatica in caso di pioggia dei lucernari si utilizzerà un apposito sensore disposto sul tetto.



Il riscaldamento incorporato e comandato asciuga la superficie del sensore dopo una precipitazione. L'abbinamento con il sensore di temperatura, che misura i valori di temperatura momentanei, farà sì che i serramenti saranno chiusi anche in condizione di gelo.



Il sensore per precipitazioni deve riconoscere pioggia e neve. Al riconoscimento di una precipitazione gli impianti di motorizzazione dei lucernari devono essere portati in posizione di chiusura e restano bloccati per tutti gli eventuali comandi manuali ed automatici fino al ripristino della

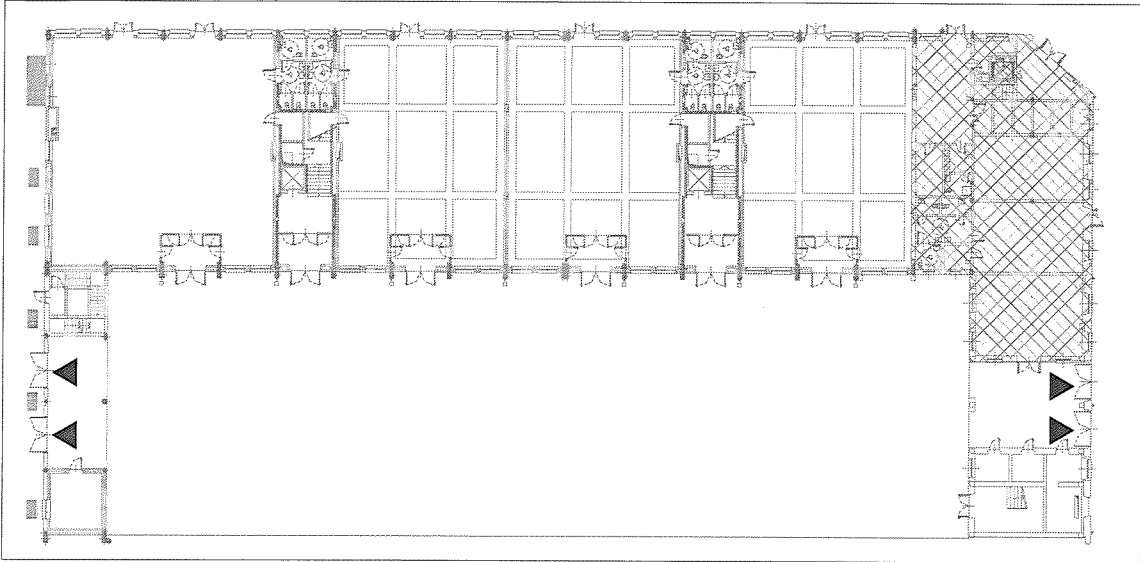


## SPECIFICHE DEI CANCELLI ELETTRICI

Nel fabbricato è prevista la motorizzazione dei portoni di accesso alla piazza coperta. Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alla direttiva macchine 98/37/CE ed alle parti applicabili delle norme EN 12453 ed EN 12445.

• **Riferimenti normativi:**

- CEI 64-8
- UNI 8612

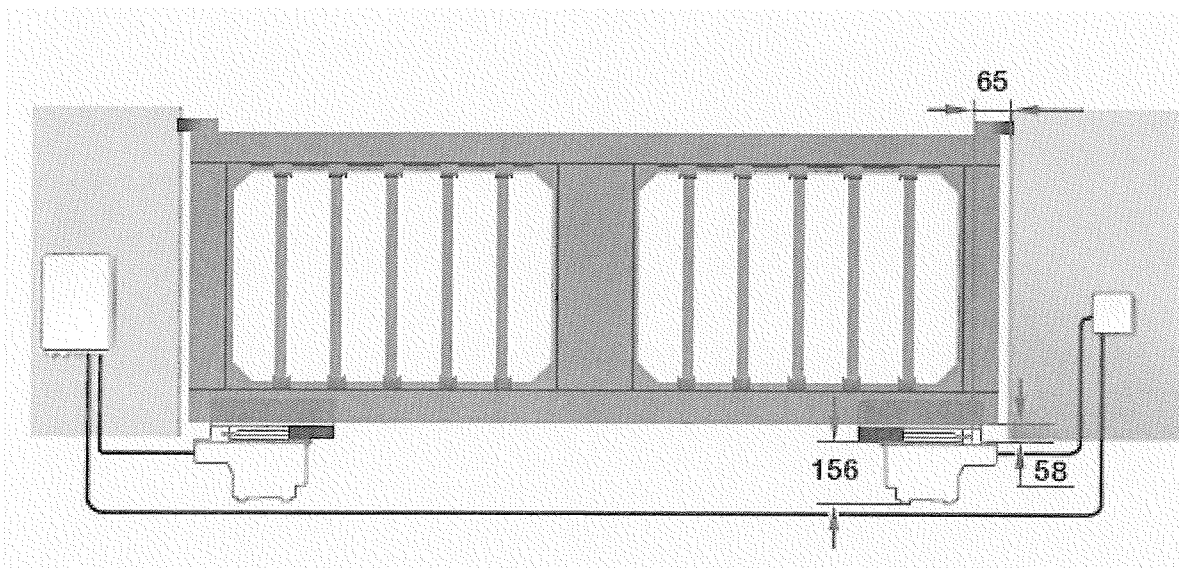


### MOTORIZZAZIONI PER CANCELLO A BATTENTE

E' prevista una motorizzazione da interrare per cancelli a battenti adatte per larghezza battente fino a max. 2500 mm e per una altezza battente fino a max. 2500 mm e con peso massimo del cancello di 500 kg

#### *Qualità e funzioni*

- Il montaggio interrato non deve produrre nessuna interferenza con l'estetica del portone;
- La chiusura automatica deve poter essere regolabile fino a 4 minuti;
- Il riconoscimento degli ostacoli deve attivare l'inversione del moto;
- Essere provvisto di battute terminali di "apertura" e "chiusura";
- Essere dotato di sbloccaggio d'emergenza chiudibile a chiave;



*Caratteristiche tecniche:*

- ◆ Alimentazione 230 V; ◆ Tipo di esercizio S2, breve servizio di 4 minuti; ◆ Forza di trazione max./forza di spunto transitoria 2500/3000 N; ◆ Velocità di apertura/chiusura circa 15 sec. con 90° angolo di apertura. ◆ Chiusura automatica regolabile fino a 4 min.; ◆ Bloccaggio cancello; ◆ Elettroserratura 12V; ◆ Motore a corrente alternata 230 V con riduttore autobloccante; ◆ Alloggiamento del motore in vasca in acciaio portante per il cancello con copertura in acciaio inox; ◆ Motore IP 67;
- ◆ Range di temperature -20° a +60° C.

## ACCESSORI

Oltre ai dispositivi di sicurezza, individuati nei paragrafi successivi, i portoni motorizzati dovranno essere provvisti dei seguenti accessori:

**Ricevitore a relè monocanale:** uno per ogni portone con uscita a relè a potenziale zero in una custodia separata. Antenna esterna separata alloggiata in una custodia di alluminio protetta contro sabotaggi. Funzioni: impulso, luce temporizzata a 3 minuti, ON/OFF. Tipo di protezione: IP 65. Tensione d'esercizio: 24 V.

**Telecomandi per comando ad impulsi:** a singolo pulsante, fornito in n° 8 esemplari.

**Pulsantiera:** per la gestione separata delle due direzioni di marcia, con pulsante d'arresto separato, da installare nel locale tecnico adiacente l'ingresso.

**Interruttore d'emergenza:** uno per ogni portone sezionale per la rapida disattivazione del portone motorizzato. Pulsante d'emergenza, a scatto montaggio sopra intonaco, dimensioni: 93 x 93 x 95 mm (l x h x p) Tipo di protezione: IP 65.

**Selettore a chiave:** Versione sopra o sotto intonaco Funzione ad impulso o Apre/Chiude a scelta Dimensioni: 80 x 110 x 68 mm (l x h x p) Tipo di protezione: IP 54. Uno per ogni portone, disposto all'esterno, tipo di protezione: IP 44.

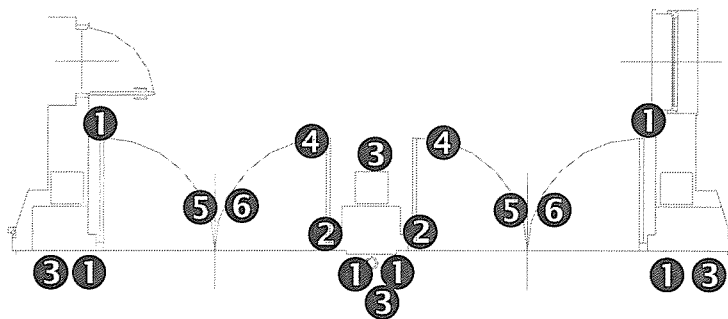
## SICUREZZE PER CANCELLI ELETTRICI

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alla direttiva macchine 98/37/CE ed alle parti applicabili delle norme EN 12453 ed EN 12445. Gli automatismi di azionamento se di Classe I vanno messi a terra. I comandi sono sempre in bassissima tensione (< 50V ~.) e il trasformatore sarà preferibilmente di sicurezza (conforme alla Norma CEI 96-2) altrimenti occorre la messa a terra anche dei comandi e di un punto del secondario del trasformatore. Il quadro di comando del cancello deve avere un grado di protezione adeguato alle condizioni di installazione (se all'aperto >IP44) e deve contenere un interruttore onnipolare per sezionare l'alimentazione. L'alimentazione deve essere protetta da un interruttore differenziale.

Oltre agli accessori richiesti in capitolato ogni singola motorizzazione deve avere come minimo le sicurezze di seguito elencate, considerato che gli impianti sono funzionanti in automatico e solo occasionalmente a uomo presente.

### *CANCELLI AD ANTE*

Ogni singolo cancello a doppia anta, di larghezza superiore a m 1,80, sarà equipaggiato con due coppie di fotocellule ❶, una interna e una esterna in modo tale da delimitare l'area interessata dal movimento. Occorre inoltre il limitatore di coppia ❷ e il segnalatore lampeggiante ❸. Dovendosi nella chiusura sovrapporre le due ante deve essere installato un dispositivo di sfasamento in modo da avere uno spazio di almeno 50 cm



nella fase finale di chiusura. Una delle due ante deve essere provvista di una costola sensibile ❹. Il franco esistente fra lo stipite ed il montante girevole del cancello non deve essere inferiore nel suo punto minimo a 30 mm. per tutta l'altezza del cancello o almeno fino a 2,5 m. In caso contrario questa zona deve essere opportunamente protetta. Il

franco esistente fra cancello e pavimento deve essere mantenuto a non più di 30 mm. Il cancello, arrestandosi a meno di 400 mm da un ostacolo fisso, dovrà avere delle costole sensibili di protezione che saranno fissate secondo i seguenti criteri:

❶ - ostacolo a sviluppo verticale continuo, la costola deve essere applicata, per tutta la larghezza dell'area di manovra del cancello, ad una altezza compresa tra 400 e 600 mm.

❷ - ostacolo con sviluppo orizzontale con altezza minore di 600 mm, la costola deve essere applicata alla quota di 50 mm sotto il ciglio superiore dell'ostacolo.

Il motoriduttore deve essere irversibile per garantire il blocco delle ante in chiusura, essere a tenuta stagna IP66 e adatto per un tipo di uso intensivo. La cassetta di fondazione sarà in acciaio zincato e conterrà il dispositivo di sblocco per l'apertura manuale.



## IDENTIFICAZIONE DEI CANCELLI MOTORIZZATI

Su tutti i cancelli motorizzati e i dispositivi di movimentazione devono essere posizionate, ben in vista, apposite marcature di identificazione, sulla quale siano indicate:

- nome del fabbricante o fornitore
- nome dell'installatore dell'impianto
- anno di costruzione o installazione
- numero di fabbricazione

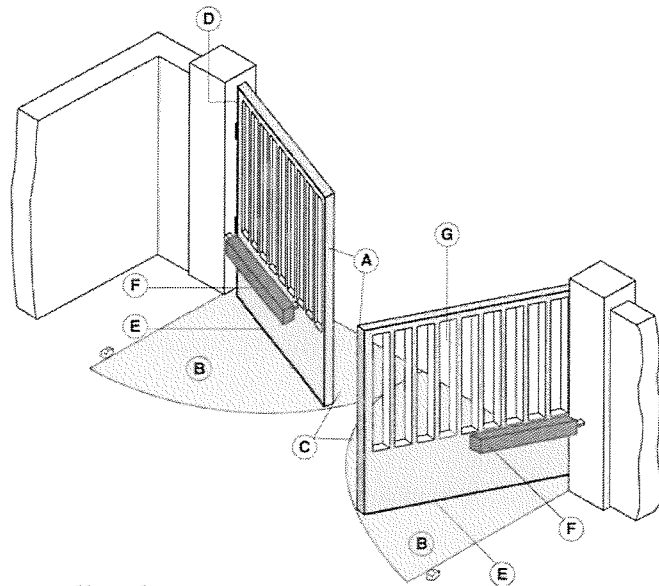
ed inoltre per i dispositivi di movimentazione:

- tipo
- matricola
- velocità massima di azionamento
- spinta massima (N) o coppia massima (N)

	<b>Cancello Automatico</b>	
Costruttore (nome - indirizzo): _____		
Cancello tipo: _____		
Numero di identificazione: _____		
Anno di costruzione: _____		

## RISCHI MECCANICI DOVUTI AL MOVIMENTO

Ai sensi della Direttiva Macchine, si intende per “Zone pericolose”, qualsiasi zona all’interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio per la sicurezza e la salute di detta persona, “Persona esposta”, qualsiasi persona che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa.



*Zone di rischio del cancello a battente*

*Legenda dei rischi meccanici dovuti al movimento del portone:  
A) cancello a battente*

**A**

		<p style="text-align: center;"><b>Impatto</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Schiacciamento</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Cesoiamento</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Convogliamento</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Taglio</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Uncinamento</b></p>

## ANALISI DEI RISCHI E SCELTA DELLE SOLUZIONI PER PORTONI AD ANTA

I rischi elencati di seguito sono ordinati in base alla sequenza delle attività di installazione. Tali rischi sono quelli comunemente presenti negli impianti cancelli motorizzati; si dovrà quindi, a seconda delle diverse situazioni, considerare eventuali rischi aggiuntivi ed escludere quelli non applicabili. Le soluzioni da adottare sono quelle indicate dalle norme; nei casi di rischi non trattati si dovranno applicare i principi d'integrazione della sicurezza previsti dalla Direttiva Macchine. La ditta dovrà provvedere a tutte le indicazioni riportate per ogni tipologia di rischio, ed eventualmente provvedere con interventi aggiuntivi, se ritenuti necessari.

### *Rischi meccanici strutturali e di usura.*

#### **[1] Perdita di stabilità e caduta parti.**

- √ Verificare la solidità della struttura presente (colonne, cerniere e ante) in relazione alle forze sviluppate dal motore.
- √ Effettuare se necessario, il calcolo strutturale e allegarlo al Fascicolo Tecnico.
- √ Verificare che la corsa delle ante venga limitata (in apertura e in chiusura) da dei fermi meccanici di adeguata robustezza.

#### **[2] Inciampo**

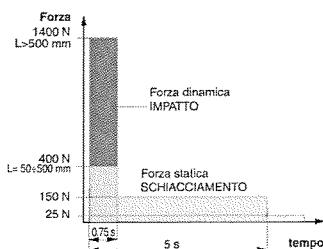
- √ Verificare che le eventuali soglie presenti superiori a 5 mm, siano visibili, evidenziate o modellate.

### *Rischi meccanici dovuti al movimento dell'anta*

Se vengono installati dei dispositivi di protezione (conformi alla norma EN 12978) che impediscono in qualsiasi circostanza il contatto tra l'anta in movimento e le persone (ad esempio barriere fotoelettriche, sensori di presenza), non è necessario effettuare la misura delle forze operative.

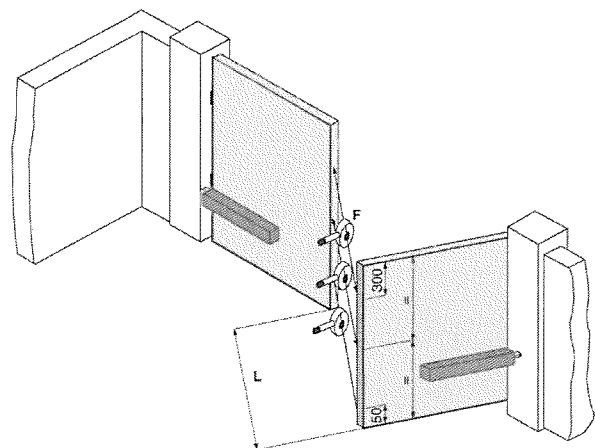
#### **[3] Impatto e schiacciamento sul bordo principale di chiusura**

√ Misurare le forze di chiusura (mediante l'apposito strumento richiesto dalla norma EN 12445). Nel caso di cancelli a due ante, la forza di chiusura va misurata un'anta alla volta. Verificare che i valori misurati dallo strumento siano inferiori a quelli indicati nel grafico. Effettuare le misure nei seguenti punti: L = 50, 300 e 500 mm; H = 50 mm, a metà dell'altezza dell'anta e all'altezza dell'anta meno 300 mm (max 2500). *N.B. La misura va ripetuta tre volte in ogni punto e va considerato il valore medio.*



*N.B. La misura va ripetuta tre volte in ogni punto e va considerato il valore medio.*

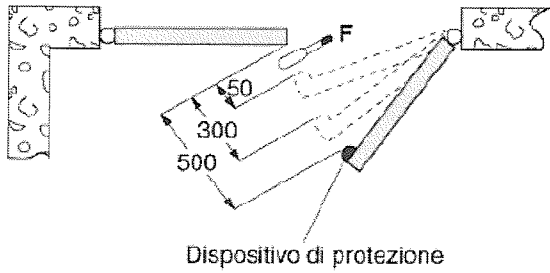
Nel grafico sono indicati i valori massimi delle forze operative



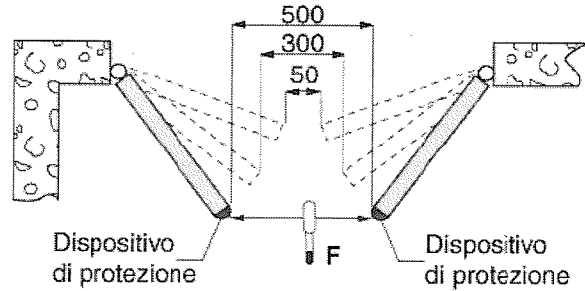
dinamiche, statiche e residue, in relazione alle diverse posizioni dell'anta.. In riferimento ai punti di misura con L = 50, 300 e 500 mm, il valore massimo consentito della forza dinamica è 400 N.

√ Se i valori delle forze risultano superiori, installare un dispositivo di protezione conforme alla norma EN 12978 (ad esempio un bordo sensibile) e ripetere la misura. La riduzione della forza dinamica può essere ottenuta, ad esempio, mediante la riduzione della velocità dell'anta oppure mediante l'utilizzo di un bordo sensibile con una elevata deformazione elastica.

Ante con chiusura sovrapposta e ritardata

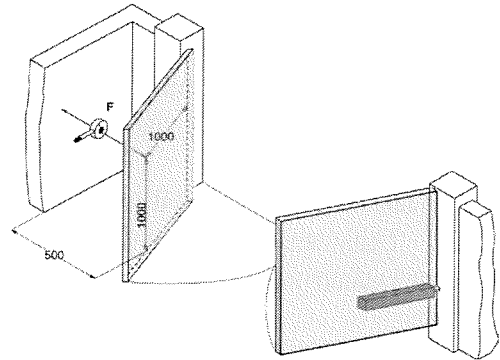


Ante con chiusura simultanea



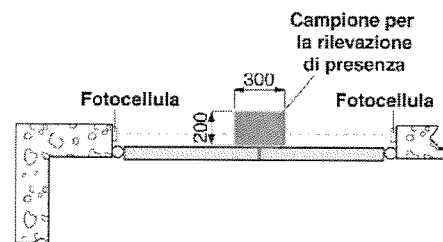
#### [4] Impatto e schiacciamento nell'area di apertura

- √ Rispettare le distanze di sicurezza indicate nella figura a lato (nel punto più sporgente dell'anta).
- √ Misurare le forze di apertura (mediante l'apposito strumento richiesto dalla norma EN 12445) come indicato in figura. Verificare che i valori misurati dallo strumento siano inferiori a quelli indicati nel grafico nella pagina precedente. Effettuare la misura ad una altezza  $H=1000$  mm (oppure nel punto più sporgente dell'anta). La misura va ripetuta tre volte e va considerato il valore medio.
- √ Se i valori delle forze risultano superiori, installare un dispositivo di protezione conforme alla norma EN 12978 (ad esempio un bordo sensibile) e ripetere la misura.



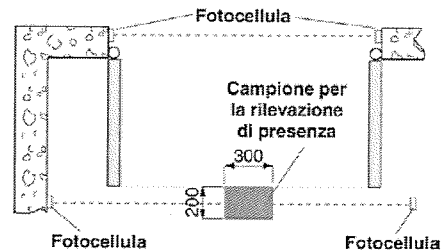
#### [5] Impatto nell'area di chiusura.

- √ Installare una coppia di fotocellule (altezza consigliata 500 mm) in modo tale da rilevare la presenza del parallelepipedo di prova (altezza 700 mm) posizionato come indicato in figura a lato. N.B. Il campione di prova per la rilevazione di presenza è un parallelepipedo (700 x 300 x 200 mm) avente 3 facce con superficie chiara e riflettente e 3 facce con superficie scura e opaca.



#### [6] Impatto nell'area di apertura e nell'area di chiusura.

- √ Per ridurre ulteriormente la possibilità di impatto nelle aree di movimento del cancello, è possibile installare una coppia di fotocellule (altezza consigliata 500 mm) in modo tale da rilevare la presenza del parallelepipedo di prova (altezza 700 mm) posizionato come indicato in figura.



#### [7] Schiacciamento delle mani sul bordo lato cerniere.

- √ Verificare la presenza di un franco maggiore di 25 mm. oppure .. applicare delle protezioni che impediscano l'introduzione delle dita (ad esempio un profilo in gomma).

#### [8] Convogliamento dei piedi sul bordo inferiore.

- √ Il franco presente tra l'anta e il pavimento deve evitare il rischio di convogliamento dei piedi. Qualora, per motivi di pendenza del pavimento, il franco sia variabile, è opportuno applicare delle protezioni (ad esempio profili in gomma).

### **[9] Convogliamento delle mani sul gruppo azionamento**

√ Se le distanze tra il gruppo azionamento e l'anta variano, verificare la presenza di un franco maggiore di 25 mm, oppure applicare delle protezioni (ad esempio coperture o profili in gomma).

### **[10] Convogliamento, uncinamento e taglio dovuti alla modellazione dell'anta mobile.**

√ Eliminare o proteggere eventuali bordi affilati, maniglie, parti sporgenti, ecc. (ad esempio mediante coperture o profili in gomma).

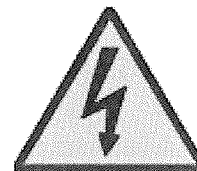
---

### *Rischi elettrici e di compatibilità elettromagnetica.*

### **[11] Contatti diretti e indiretti. Dispersione dell'energia elettrica.**

√ Utilizzare componenti e materiali marcati CE ai sensi della Direttiva Bassa Tensione (73/23/CEE).

√ Eseguire i collegamenti elettrici, il collegamento alla rete, i collegamenti di terra e le relative verifiche, in osservanza alle norme vigenti e come indicato nel manuale di installazione del gruppo azionamento.



### **[12] Rischi di compatibilità elettromagnetica.**

√ Utilizzare componenti marcati CE ai sensi della Direttiva EMC (89/336/CEE). Eseguire l'installazione come indicato nel manuale di installazione del gruppo azionamento.

---

### *Sicurezza ed affidabilità del gruppo azionamento e dei dispositivi di comando e sicurezza.*

### **[13] Condizioni di sicurezza in caso di avaria e in mancanza di alimentazione.**

√ Utilizzare gruppi azionamento conformi alla norma EN 12453 e dispositivi di sicurezza conformi alla norma EN 12978.

### **[14] Energie diverse dall'energia elettrica.**

√ Se si utilizzano gruppi azionamento idraulici, devono essere conformi alla norma EN 982; oppure se si utilizzano gruppi azionamento pneumatici, devono essere conformi alla norma EN 983.

### **[15] Accensione e spegnimento del gruppo azionamento.**

√ Verificare che dopo un guasto o una interruzione dell'alimentazione, il gruppo di azionamento riprenda a funzionare in modo sicuro senza creare situazioni di pericolo.

### **[16] Interruttore dell'alimentazione.**

√ Installare un interruttore onnipolare per l'isolamento elettrico della porta/cancello, conforme alle norme vigenti. Tale interruttore dovrà essere posizionato e protetto da attivazioni involontarie o non autorizzate.

### **[17] Coerenza dei comandi.**

√ Installare i comandi (il selettore a chiave) in modo che l'utilizzatore non si trovi in una zona pericolosa, e verificare che il significato dei comandi sia capito dall'utilizzatore.

√ Utilizzare radiocomandi marcati CE ai sensi della Direttiva R&TTE (1999/5/CE) e conformi alle frequenze ammesse dalle legislazioni di ogni singolo Paese.

### **[18] Rischio di intrappolamento.**

√ Installare un dispositivo di sblocco del gruppo azionamento che consenta l'apertura e la chiusura manuale dell'anta con una forza massima di 390 N. Fornire all'utilizzatore i mezzi e le istruzioni per

eseguire l'operazioni di sblocco; verificare che il funzionamento del dispositivo di sblocco sia semplice da usare e non crei rischi aggiuntivi.

**[19] Arresto di emergenza.**

- √ Se opportuno, installare un comando di arresto di emergenza conforme alla norma EN 418.
  - Assicurarsi che l'arresto di emergenza non introduca rischi aggiuntivi, vanificando il funzionamento dei dispositivi di sicurezza presenti.
- 

*Principi d'integrazione della sicurezza ed informazioni.*

**[20] Mezzi di segnalazione.**

- √ E' opportuno installare, in posizione visibile, il lampeggiante che segnala il movimento dell'anta.
- √ E' possibile applicare all'anta dei catarifrangenti.

**[21] Segnaletica.**

- √ Applicare tutti quei segnali o avvertenze ritenuti necessari per evidenziare eventuali rischi residui non protetti e per segnalare eventuali usi non conformi prevedibili.

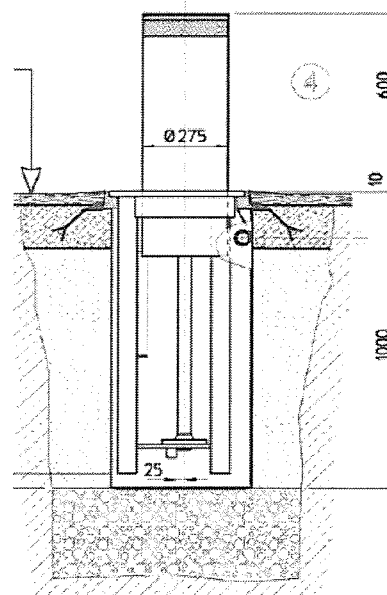
**[22] Marcatura.**

- √ Applicare l'etichetta o la targhetta con la marcatura CE
-

## DISSUASORE AUTOMATICO CON POZZETTO

Sul lato di accesso di via Cervino e sulla via interna è prevista la posa di due dissuasori automatici a pozzetto, con le seguenti caratteristiche:

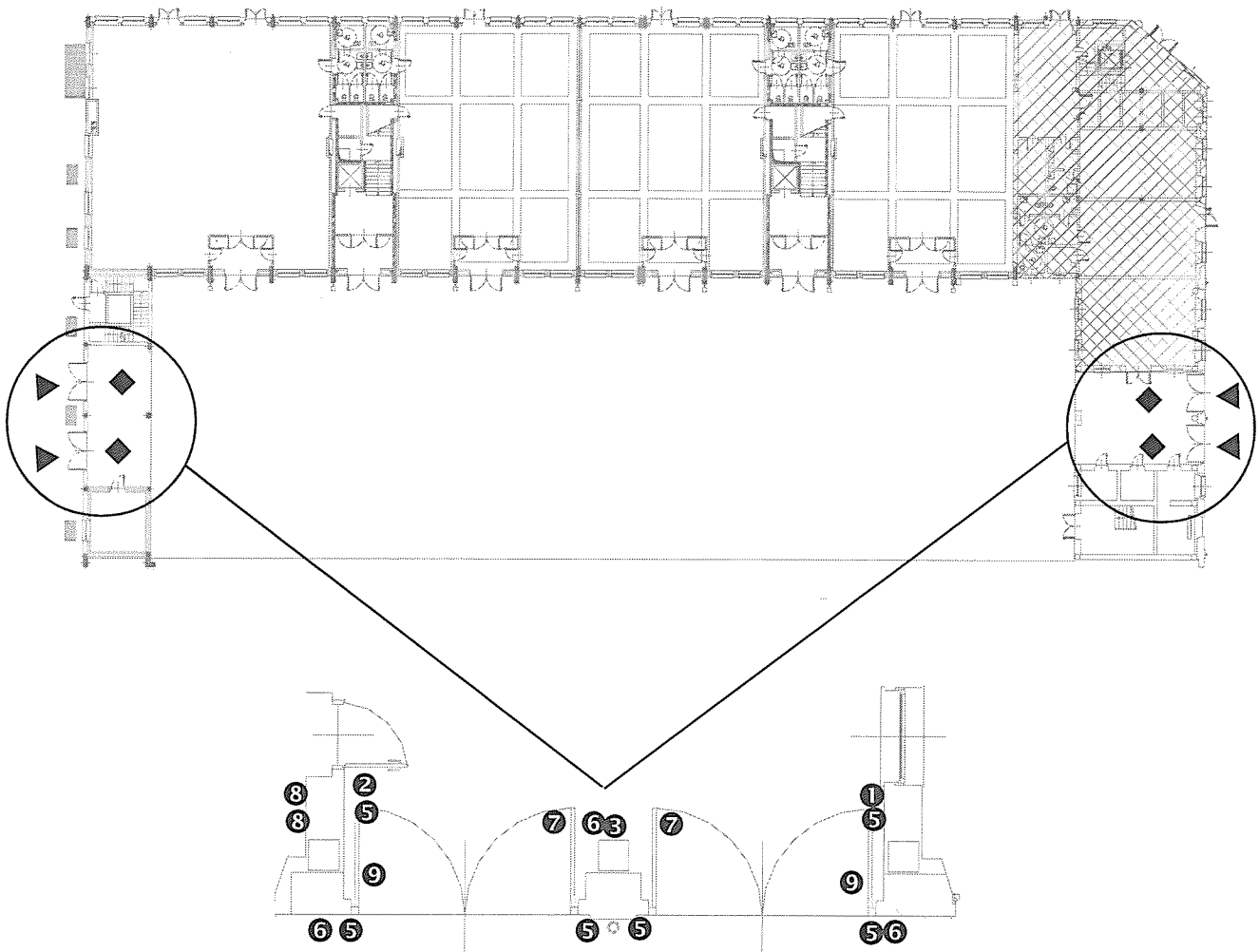
Criterio di movimentazione	Cleodinamico
Cilindro movimentato	Acciaio FE37 <sup>41</sup> - spessore 6 mm.
Trattamento cilindro movimentazione	Vernice polvere poliestere colore grigio scuro metallizzato <sup>42</sup>
Diametro cilindro movimentato	275 mm.
Corsa cilindro movimentato	600mm (275 H600) e 800 mm. (275 H800)
Parte superiore cilindro (testa)	Alluminio anticorrosivi cementato
Trattamento superficiale del cilindro	Vernice polvere poliestere colore grigio chiaro metallizzato
Tempo di discesa	9 sec. (275 H600) - 12 sec. (275 H800)
Tempo di salita	9 sec. (275 H600) - 12 sec. (275 H800)
Pompa cleodinamica	Alimentazione 230V +6/-10% 50Hz
Grado di protezione	IP 67
Condensatore per pompa	16 µF
Assorbimento	220W
Frequenza di lavoro	UTILIZZO INTENSIVO
Fascia adesiva ritardante	Standard altezza 80 mm.
Temperature d'esercizio	- 40°C + 70°C <sup>43</sup>
Peso complessivo con pozzetto	Kg. 180
Manovra manuale di abbassamento	SI <sup>44</sup>
Resistenza agli urti	6.000 joule (acc. FE37 - spessore 6 mm.)
Dimensioni pozzetto a murare	560 x 560 x 1020 (275 H600) 560 x 560 x 1220 (275 H800)
Lunghezza standard cavo collegato	10 mt. <sup>45</sup>



### *CARATTERISTICHE DI POSA E DEI MATERIALI*

- 1) Accertarsi che il punto di posa del dissuasore non venga a trovarsi in zona d'impluvio; laddove si dovesse incorrere in detta situazione è necessario riparare parzialmente il dissuasore circondandolo con un canalino drenante, munito di griglia di copertura;
  - 2) Effettuare lo scavo sino ad una profondità di 1,50 m circa; la sezione, deve avere un lato di 1 m circa;
  - 3) Assicurarsi che il terreno abbia una buona capacità drenante: versare circa 40 litri d'acqua nello scavo e verificare che lo svuotamento avvenga entro 30 minuti. In caso contrario realizzare lo scarico dell'acqua piovana tramite una tubazione con diametro 60mm raccordata alla rete fognaria;
  - 4) Immettere ghiaia (grana a diametro 8 ÷ 20 mm. circa) per uno spessore di 30 cm circa, avendo cura di ben compattarla per evitare "ritiri di assestamento" futuri;
  - 5) Posare il pozzetto metallico completo di controtelaio, avendo cura di metterlo a piombo. Il livello superiore del controtelaio stesso deve essere posizionato più alto di circa 10mm rispetto alla quota di calpestio (per limitare l'ingresso di acqua piovana nel pozzetto). Posizionare il pozzetto controllando la posizione del riferimento sul controtelaio in relazione al senso di transito;
  - 6) A pozzetto in opera, posare una guaina flessibile Ø interno 45mm dall'apposita connessione elettrica presente nel pozzetto, alla stazione di gestione movimentazione.
  - 7) Immettere calcestruzzo tutt'intorno al pozzetto, fino a 10cm circa dalla quota di calpestio, accertandosi che le zanche a corredo del pozzetto siano opportunamente posizionate. A pozzetto posato, eseguire la finitura del manto stradale con lo stesso tipo di materiale;
  - 8) Posare le tubazioni necessarie per il collegamento tra la centrale di gestione e gli apparati aggiuntivi come lanterne semaforiche e spire induttive, predisporre l'allacciamento elettrico e di messa a terra.
- Le lanterne semaforiche saranno in policarbonato ad elementi componibili Ø 200 e Ø 300 mm. con sportelli ad innesto rapido e manettino di chiusura a scatto. Ottica in monoblocco composta da proiettore a LED colorati, alimentatore elettrico, rifrattore dei raggi luminosi e lente in policarbonato colorato in pasta. Visiere paraluce ad innesto rapido. Completo di attacchi per supporto a palo. Grado di protezione: IP55. Resistenza alle intemperie: Da - 70 °C a + 135 °C con umidità al 100%.

## DISPOSIZIONE IN CAMPO APPARECCHIATURE

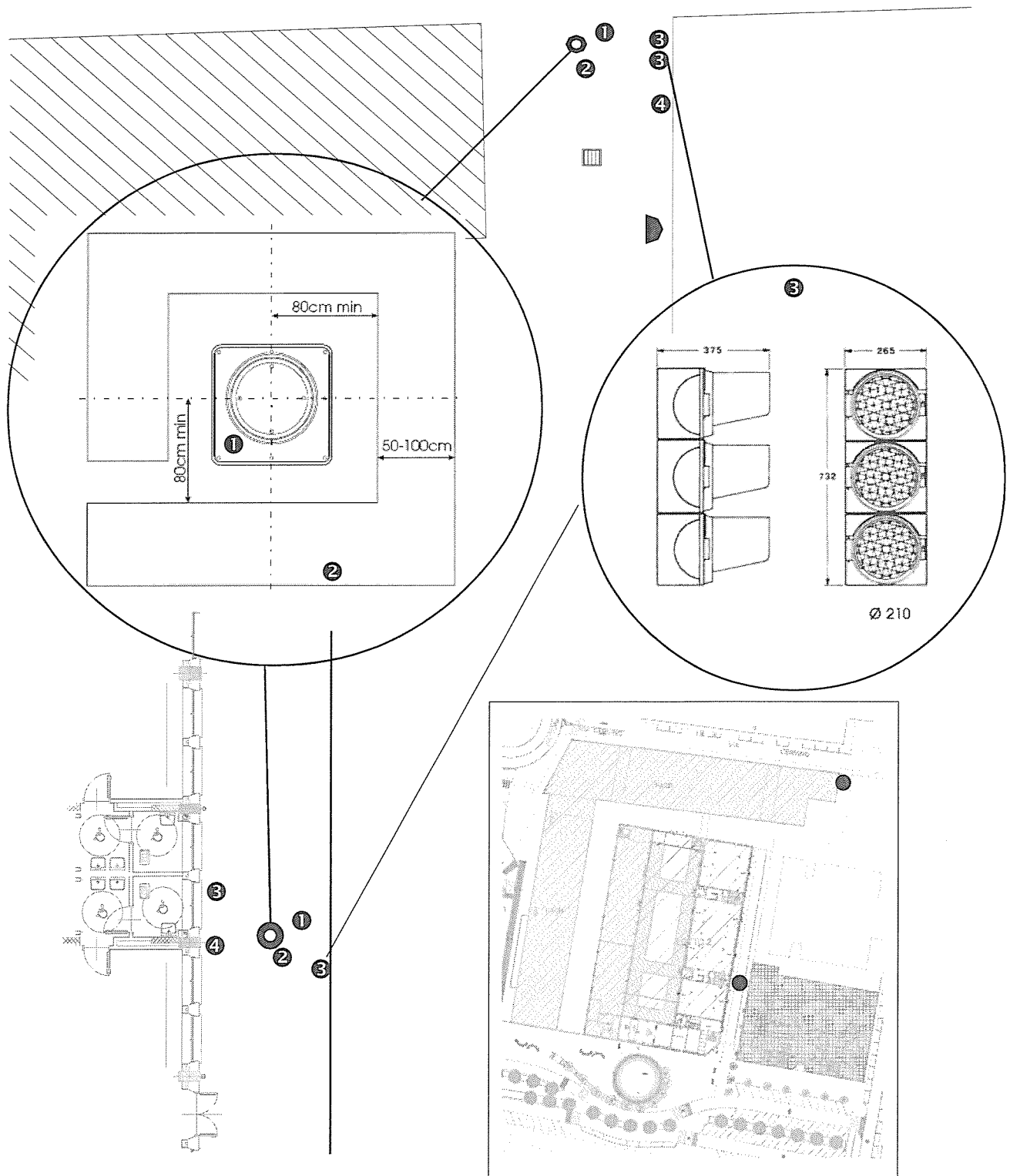


◆ CANCELLO AD ANTE CON MOTORIZZAZIONE INTERRATA

- ① RICEVITORE CON ANTENNA
- ② PULSANTIERA DI COMANDO CON SELETTORE A CHIAVE
- ③ INTERRUTTORE DI EMERGENZA
- ④ SPIRA
- ⑤ FOTOCELLULE
- ⑥ LAMPEGGIATORE
- ⑦ COSTOLA SENSIBILE
- ⑧ INTERRUTTORE DI SEZIONAMENTO
- ⑨ CARTELLONISTICA

- ① DISSUASORE
- ② SPIRE INDUTTIVE DI SICUREZZA
- ③ LANTERNA SEMAFORICA A LED
- ④ CENTRALINA DI AUTOMAZIONE

# via Cervino



## COMANDI D'EMERGENZA

Nel fabbricato sono previsti una serie di **comandi di emergenza** nelle posizioni e con le funzioni indicate nelle prossime schede e negli elaborati grafici.

Come dispositivi di comando di emergenza sono stati previsti:

- dispositivi a pulsante (identificati nelle schede con la sigla PS) per lo sgancio a distanza con intervento:
  - a) sulla bobina dell'interruttore automatico
  - b) sul toroide dell'interruttore automatico differenziale

La linea di collegamento dei dispositivi potrà essere realizzata con appositi circuiti oppure utilizzando il sistema bus, purchè in questo secondo caso vengano garantite le condizioni di funzionalità e sicurezza dei comandi di emergenza.

*Tale scelta, come quella del sistema di sgancio, è lasciata alla Ditta installatrice, secondo le proprie consuetudini di installazione, che dovrà fornire prima dell'inizio dei lavori idonea documentazione tecnica sulle scelte effettuate.*

Nei dispositivi comandati a distanza l'apertura dovrà avvenire di norma per diseccitazione delle bobine ma è preferibile, per evitare disservizi a seguito di interventi intempestivi a causa di "buchi di tensione", l'utilizzo di contatti di apertura a ritorno non automatico o con comando a "lancio di corrente" purchè sia segnalata otticamente la funzionalità del circuito di comando.

Nei quadri principali sono stati previsti dei dispositivi di alimentazione dei circuiti di comando dotati di micro-accumulatori, alimentati in tampone dalla rete, che possono alimentare lo sganciatore di minima tensione.

Il comando di emergenza, a parte rari casi espressamente indicati, sarà posto all'esterno del locale interessato e protetto contro l'azionamento intempestivo con una apposita custodia di colore rosso con vetro frangibile. Il pulsante sarà di colore rosso su fondo giallo. Accanto al pulsante dovrà essere collocata una targhetta che indichi la funzione che il pulsante deve espletare.

Nel fabbricato sono previsti inoltre dei dispositivi per l'**arresto di emergenza** di macchinari o di attrezzature. Eccetto che per i cancelli elettrici che trovano descrizione in questa relazione tecnica, l'indicazione dei dispositivi d'arresto è descritta nella documentazione tecnica relativa alle macchine degli impianti termofluidici

### *DISPOSITIVI A RIARMO AUTOMATICO*

Tutti gli interruttori generali sotto contatore sono completi di dispositivi di richiusura automatica destinati a richiudere un apparecchio dopo un intervento, in modo da ristabilire la continuità del servizio. In particolare essi sono destinati a richiudere interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti conformi alla Norma CEI EN 60898-1 e/o CEI EN 60898-2, interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente conformi alla Norma CEI EN 61008-1 e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente conformi alla Norma CEI EN 61009-1 dopo un intervento di apertura di tali interruttori.

### INSTALLAZIONE DEI COMANDI DI EMERGENZA

I comandi di emergenza devono essere collocati in luogo adatto e recare segnalazioni idonee in modo da essere prontamente identificati. I pulsanti, o i contatti devono essere preferibilmente di colore rosso su fondo di contrasto e devono essere facilmente accessibili *NEI POSTI DOVE SI PUO' VERIFICARE IL PERICOLO*, e se del caso, in qualsiasi altro posto dal quale si possa eliminare il pericolo a distanza.

DEFINIZIONE DELLA FUNZIONALITA' DEI COMANDI DI EMERGENZA

SIGLA PULSANTE	CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE	NUMERO PULSANTI	CIRCUITI INTERROTTI	FUNZIONI	NOTE
PS1	QGUC-C17	2	IGA1-C0 IGA2-C0 IGC1-C0 IGC2-C0 IGC3-C0 IGC4-C0 IGU1-C0 IGU2-C0 IGU3-C0 IGU4-C0 IGUC-C0	Toglie tensione all'intero fabbricato, compreso le utenze private ed i quadri di illuminazione pubblica, agendo su tutti gli interruttori generali presenti nel locale contatori. Occorre l'integrazione di questo circuito con quello già esistente per le associazioni.	Il circuito che agisce sulle bobine di sgancio dovrà essere in bassissima tensione di sicurezza 24V (SELV)
PS2	QGUC-C17	1	IGC1-C0	Toglie tensione al quadro QLC1	
PS3	QGUC-C17	1	IGC2-C0	Toglie tensione al quadro QLC2	
PS4	QGUC-C17	1	IGC3-C0	Toglie tensione al quadro QLC3	
PS5	QGUC-C17	1	IGC4-C0	Toglie tensione al quadro QLC4	
PS6	QGUC-C17	1	IGU1-C0	Toglie tensione al quadro QUA1	
PS7	QGUC-C17	1	IGU2-C0	Toglie tensione al quadro QUA2	
PS8	QGUC-C17	1	IGU3-C0	Toglie tensione al quadro QUA3	
PS9	QGUC-C17	1	IGU4-C0	Toglie tensione al quadro QUA4	
PS10	QGUC-C17	1	QUTC-C20 QUTC-C21 QUCA-C10 QUCA-C11 QUTC-C23	Toglie tensione ai quadri di alimentazione delle torri evaporative ed ai circuiti di illuminazione.	
PS11	QGUC-C17	1	QGUC-C3	Toglie tensione ai quadri di alimentazione presenti nella piastra tecnica al piano interrato	
PS12	QGUC-C17	2	QUTC-C4 QUTC-C3	Toglie tensione ai quadri di alimentazione delle macchine di trattamento aria e C.T.	

# IMPIANTI PER IL CONTROLLO E LA GESTIONE DEL FABBRICATO

## ELENCO DEI SISTEMI PREVISTI NEL FABBRICATO

### a) rete rivelamento fumi

gestisce:

rivelatori automatici di fumo  
rivelatori lineari di fumo  
centraline di rivelazione fughe gas  
pulsanti manuali di allarme  
pannelli ottici acustici di segnalazione  
pannelli sinottici di allarme  
sirene

### b) rete di controllo e gestione building automation

gestisce:

comandi di apertura e chiusura cancelli elettrificati  
comandi per i pulsanti di sgancio elettrico  
controllo di regolazioni termoidrauliche

### c) rete telefonica

gestisce:

impianto telefonico interno  
impianto di trasmissione dati

### d) rete per la gestione delle lampade di sicurezza

gestisce:

lampade autonome di sicurezza

### e) rete per il videocontrollo

gestisce:

controllo degli accessi alla piazza coperta

*Le reti relative alla telefonia e trasmissione dati non sono date complete tra le opere oggetto di questo progetto in quanto occorre solo prevederne la predisposizione di frutti e cassette, di tubazioni e condotti, del rack di appoggio e della posa dei cavi in cat 6 per la futura installazione del cablaggio struttura. La crimpatura dei cavi e la certificazione dell'impianto sarà cura dell'utilizzatore.*

## SPECIFICHE GENERALI COMUNI AI SISTEMI

- Tutti i sistemi previsti devono essere completamente autonomi per quanto riguarda hardware e software
- Il dialogo tra i vari sistemi avverrà solo tramite colloqui "fisici" (contatti ON/OFF) e non tramite colloqui via software.
- Se vi sono necessità di conoscere parametri analogici (temperature, pressioni, ecc.) di altri sistemi, questo dovrà avvenire tramite l'installazione di sonde supplementari
- Il controllo e la gestione esterna degli impianti (esclusi dall'appalto) sono considerati un sistema autonomo e quindi non devono interferire nel sistema di controllo interno, per prelevare o portare informazioni. Le informazioni digitali vanno prelevate dai contatti degli impianti elettrici. Informazioni digitali non prelevabili dall'impianto elettrico (alte temperature, allarmi di pressione, ecc.) devono essere ottenute mediante sensori supplementari. Le informazioni analogiche vanno in ogni caso prelevate con sonde autonome
- I sistemi di controllo devono funzionare su PC in ambiente WINDOWS, il software deve essere facilmente programmabile dall'utente, senza dover dipendere dal produttore per ogni variazione di parametri o di configurazione dell'impianto. Per questa ragione il software andrà collaudato prima dell'emissione dell'ordine o della indicazione di specifica.

## IMPIANTO TELEFONICO

La rete telefonica e di trasmissione dati la ditta esecutrice dovrà prendere accordi con il gestore della rete telefonica per avere gli opportuni elementi necessari alla realizzazione dell'impianto.

Nel fabbricato è prevista la realizzazione di:

- raccordo con la rete esterna tramite cavidotto 2 Ø 125 mm e pozzetto con chiusino in ghisa carreggiabile disposto su filo strada;
- tubazioni e canalizzazioni interne al fabbricato, come da disegni planimetrici, per predisporre un'adeguata rete di condutture e/o tubazioni che deve comunque considerare eventuali futuri servizi;
- rack 19" di attestamento di tutte le tubazioni completo di pach panel e di striscia di alimentazione;
- cavi infilati nelle specifiche tubazioni non allacciati ma identificati con numerazione da riportare nelle tavole grafiche as built;
- frutti Rj 11 e Rj 45 a seconda del tipo di utilizzatore.

### • **Riferimenti normativi e legislativi:**

- CEI 64-50
- CEI 103-1
- Guida CEI 306/2 ai cablaggi per impianti telefonici interni.

Atti di concessione del gestore della rete telefonica

- Legge 28-3-91 n° 109
- DM 314/92 di attuazione della legge 28 marzo 1991, n° 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni.

### • **Raccordo alla rete telefonica esterna:**

Occorre prendere tempestivi contatti con il gestore della rete telefonica prima di realizzare il raccordo della struttura alla rete telefonica esterna, con tubazione in materiale plastico di adeguato spessore e diametro 125 mm, per il passaggio del cavo telefonico. Il terminale della rete telefonica esterna è posto, di solito, in un armadietto unificato ad incasso con sportello a serratura fornito dal gestore.

### • **Prescrizioni supplementari:**

Le scatole telefoniche (punti telefonici) devono essere incassate ad una altezza non inferiore a 0,25 m dal pavimento. Per i telefoni a parete, installare l'apparecchio ad una altezza di circa 1,2 m per ottemperare alle disposizioni relative all'abbattimento delle barriere architettoniche (Legge 9/1/89 n° 13 e D.M. 14/6/89 n° 236).

## SISTEMA CABLAGGIO STRUTTURATO

Si indica per sistema cablaggio strutturato l'insieme di cavi, prese, armadi ed altri accessori tesi a distribuire razionalmente all'interno di un edificio i segnali voce, dati e video.

Un sistema di cablaggio strutturato deve essere realizzato secondo una determinata architettura e permettere la trasmissione di informazioni tra le apparecchiature ad esso connesse, costituenti i vari impianti a servizio dell'edificio (telefonia, rete PC, sistema d'allarme, controllo accessi, gestione climatizzazione, etc.).

Un cablaggio strutturato deve inoltre garantire:

- facilità di utilizzo, gestione, riconfigurazione ed ampliamento del sistema (per mezzo di una struttura gerarchica a stella);
- capacità di accogliere tutti i principali sistemi informatici esistenti sul mercato;
- rispetto degli standard in vigore (normalizzazione);
- affidabilità elevata del sistema (utilizzo di componenti di primaria qualità e adozione della "buona tecnica" in fase di realizzazione).

Fanno parte di un sistema di cablaggio strutturato tutti i mezzi fisici su cui viaggiano i vari segnali (cavi, fibre ottiche, prese, armadi, accessori di organizzazione del cablaggio, ecc.), chiamati anche “componenti passivi” di una rete. Non rientrano, invece, nel sistema cablaggio strutturato i “componenti attivi”, quali modem, router, hub, switch, PC, PLC, centrali telefoniche, terminali controllo accessi. Tutti i componenti attivi non sono compresi nelle opere di questo appalto. Il sistema cablaggio strutturato dovrà essere realizzato con componenti di primaria qualità. Per garantire la migliore qualità, il sistema di cablaggio dovrà essere formato da prodotti di un unico e solo costruttore, con garanzia sul sistema di almeno 15 anni.

La tipologia della presa, sia lato armadio che lato utente, sarà quella RJ45, 8 pin, di tipo schermato (FTP), certificata dal costruttore come di categoria 6. A garanzia della performance dei singoli link e quindi del sistema di cablaggio, la presa RJ45, dovrà inoltre:

- essere di un unico e solo tipo nell'intero sistema, utilizzabile sia lato presa che lato armadio-ripartitore;
- semplicemente e rapidamente connettabile, senza l'utilizzo di particolari attrezzi; la connessione dovrà inoltre avvenire per mezzo di un sistema che garantisca una lunghezza di non oltre 7 mm della dipanatura delle coppie del cavo attestato sulla presa;
- permettere, quando il caso lo richieda, l'utilizzo di un accessorio per la protezione posteriore dell'uscita del cavo dal connettore, consentendo un'uscita tanto assiale quanto radiale (cavo a 90° rispetto al connettore, indifferentemente verso destra o verso sinistra);
- soddisfare la versione più aggiornata delle norme ISO/IEC 11801 e CEI EN 50173;
- essere certificata da un ente terzo il quale garantisca l'interoperabilità della suddetta presa con patch cord e cavi in categoria 6 prodotti anche da diversi costruttori;

Per la realizzazione delle postazioni di lavoro, le prese di cui sopra potranno essere installate su supporti con placche ospitanti fino a 3 prese e da fissare su scatole passo “503”, o su altri supporti di serie civili per mezzo di appositi adattatori.

Le connessioni tra ripartitori e postazione di lavoro saranno eseguite per mezzo di cavo FTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6, guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni) e fiamma ritardante secondo CEI EN 50266. Per garantire un buon margine operativo, il parametro ACR dovrà avere un valore di almeno 31 dB a 100 MHz e 19 dB a 200 MHz.

Nei ripartitori, dovranno essere installati pannelli di permutazione per prese RJ45 (patch panel), metallici di colore nero, installabili su rack 19” e che avranno le seguenti caratteristiche:

- occupazione dello spazio suddivisa in 24 moduli elementari, perfettamente intercambiabili, quindi adatti all'installazione contemporanea di prese dati e prese RJ in categoria 3 per la telefonia;
- adatti all'installazione di prese UTP o FTP, in qualsiasi categoria dalla 5e alla 7;
- disponibili nelle versioni a una, due e tre unità rack;
- in 1 unità e 19 pollici dovranno essere installabili, alternativamente:
  - fino a 24 prese RJ45, oppure
  - fino a 48 prese telefoniche RJ in categoria 3, oppure
  - fino a 24 connettori MTRJ, oppure connettori ST,
  - una qualsiasi combinazione dei precedenti collocabile in 24 moduli;
- eventuali moduli lasciati liberi dovranno poter essere chiusi da opportuni otturatori;
- forniti vuoti, per consentire l'installazione dei prodotti nell'esatto numero necessario;
- installazione ed estrazione dei vari elementi dal fronte, senza strumenti e senza la necessità di smontare il patch panel
- possibilità di scelta tra installazione con:
  - piano di fissaggio arretrato rispetto ai montanti rack della carpenteria;
  - piano di fissaggio allineato con i montanti rack della carpenteria;
- completi di organizzatore dei cavi per l'organizzazione dei cavi in uscita dalle prese ed il loro fissaggio tramite fascette o un opportuno accessorio a pettine installabile ad incastro;
- possibilità identificazione delle singole prese per mezzo di appositi supporti colorati (blu, verde,

rosso, giallo, bianco, nero), completi di sportellino trasparente di protezione della presa e di foro per il fissaggio dei moltiplicatori di linea; detti supporti dovranno permettere l'installazione frontale di un portaetichette o, alternativamente, permettere l'applicazione di etichette adesive.

Il sistema sarà dotato di patch-cord con categoria minima pari alla categoria del sistema, con lo stesso tipo di schermatura e preferibilmente dello stesso costruttore dell'intero sistema a cablaggio strutturato.

Le patch cord dovranno essere di lunghezza pari a 0.5, 1, 2, 3 o 5 metri, secondo l'esigenza. Per i ripartitori saranno forniti cordoni della lunghezza necessaria a permutare le prese più lontane secondo un cablaggio ordinato.

Per la realizzazione del ripartitore generale e dei sottoripartitori dovranno essere realizzate carpenterie rack 19", possibilmente dello stesso costruttore degli elementi passivi che conterranno, nonché dell'intero sistema di cablaggio strutturato. Dipendentemente dagli elementi al cui interno verranno installati e dalle esigenze dei futuri utenti, che provvederanno all'installazione di parti attive, saranno utilizzati cassette o armadi metallici per altezze da 28 unità rack, monoblocco o apribili (a libro o con fianchi asportabili), con profondità comprese tra 400 e 520 mm.

Gli armadi rack saranno costituiti da lamiera di acciaio piegata e saldata con rivestimento a base di poliestere, tenuta agli impatti meccanici esterni IK08, carico ammissibile di almeno 250kg e fino a 500 kg per l'installazione di server, fianchi asportabili senza attrezzo con sistema di aggancio e sgancio rapido e dotati di porta a vetro. Dovrà essere sempre possibile l'estensione dell'armadio tramite apposite strutture che possano essere unite sul fianco dell'armadio previa l'asportazione del fianco, il quale verrà poi reinstallato sull'estensione. Anche se non previsto in questa fase, dette carpenterie devono poter essere equipaggiate, nel caso di future esigenze, con i seguenti accessori di fabbricazione del medesimo costruttore del sistema:

- zoccolo in lamiera di acciaio piegata h=100mm;
- tetto in lamiera con spazzole per entrata cavi;
- piastra parziale di chiusura tetto con n. 3 ventilatori;
- piastra di chiusura tetto con fori di aerazione;
- pannello con interruttore e termostato per la ventilazione;
- cassette di ventilazione a 3, 6, 9 ventilatori;
- piano d'appoggio a mensola con fessure di ventilazione;
- ripiano orizzontale forato con portata di almeno 50kg e fino a 100 kg per armadi server;
- pannelli per apparecchiature modulari Din;
- lampada per illuminazione porta con rivelatore di movimento, interruttore manuale o asportabile.

Per un facile accesso da tergo delle apparecchiature installate a pannello, i rack saranno del tipo con "apertura a libro", costituite in due parti incernierate in lamiera d'acciaio e dotati di portello a vetro con apertura a 180° e serratura a chiave (sia sulla porta sia sull'apertura del corpo).

Al fine di permettere una buona organizzazione del cablaggio ed una corretta tenuta dei cordoni di permutazione all'interno dei ripartitori, dovrà essere installato un adeguato numero di pannelli guida cavi, in prossimità di pannelli di permutazione (patch-panel, moduli telefonici, ecc.) e parti in generale destinate ad accogliere permutazioni. Posizionamento, quantità e scelta dei pannelli guidacavi dovranno essere effettuati in modo da permettere l'organizzazione del massimo numero di permutazioni prevedibili.

In fase di installazione occorre fare sì che durante la posa, i cavi devono essere srotolati ed accompagnati al fine di evitare rotture, torsioni, trazioni e deformazioni alle coppie interne. Occorre evitare tassativamente di calpestare i cavi. Nel fissaggio di cavi o fasci di cavi, evitare di strozzare gli stessi con collari o fascette, ma lasciare sempre del gioco. Nella posa dei cavi in canalizzazioni, evitare gli spigoli vivi e mantenere raggi di curvatura generosi. In caso il cavo si danneggi durante la posa (torsioni, rotture, tagli, etc.), questo deve essere sostituito e mai riparato. Installare i cavi il più lontano possibile da sorgenti di disturbo elettromagnetico. Separare fisicamente i cavi di segnale da quelli di alimentazione (utilizzando tubazioni separate o canaline a due scomparti).

In corso d'opera dovranno essere etichettati con criterio logico e razionale tutti i link realizzati. Detta etichettatura dovrà essere riportata su ogni presa sia lato posto di lavoro che lato ripartitori. La numerazione adottata sarà la stessa riportata sulla documentazione as built.

## SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO

L'impianto di rivelazione incendio nel suo complesso sarà composto dalle seguenti apparecchiature principali:

- ☒ CENTRALE
- ☒ RIVELATORE OTTICO
- ☒ RIVELATORE TERMOVELOCIMETRICO
- ☒ RIVELATORE A BARRIERA
- ☒ RIVELATORE MANUALI A PULSANTE
- ☒ RIPETITORE OTTICO DI ALLARME
- ☒ SIRENA
- ☒ PANNELLO OTTICO - ACUSTICO
- ☒ MAGNETE PER PORTE TAGLIAFUOCO
- ☒ PULSANTE DI SBLOCCO MAGNETI
- ☒ COMBINATORE TELFONICO
- ☒ CENTRO DI RACCOLTA DATI

Riferimenti normativi:

- **UNI 9795**
- **EN 54-14**

Le apparecchiature da utilizzare, e qui di seguito elencate, per la realizzazione dell'impianto dovranno possedere comunque le seguenti caratteristiche minime, e dovranno corrispondere a quelle previste o essere la loro conseguente evoluzione tecnica.

Gli impianti sono così distinti:

- centrali A1 – A2 – A3 – A4 – Locali per uffici Associazioni
- centrale B – Locali tecnici condominiali;
- centrali C1 – C2- C3- C4 – Locali per attività di culto.

Le centrali di controllo e segnalazione dovranno essere conforme a EN 54-2 e dovranno essere installate in un locale che sia :

- protetto con rivelatori automatici d'incendio
- situato in vicinanza dall'ingresso principale o in un "centro di sorveglianza"
- protetto adeguatamente contro inquinamenti ambientali
- mantenuto in condizioni compatibili col buon funzionamento dell'apparecchiatura medesima
- dotato di illuminazione d'emergenza ad intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia dalla rete

### *CENTRALE A - Locali per uffici Associazioni*

Centrale antincendio analogica multiprocessore a 16 bit. Tastiera in policarbonato retroilluminata, display su 4 righe per 40 caratteri. Programmabile da tastiera può contenere 4 moduli di linea e supporta 128 sensori indirizzati. Memorizza 1000 eventi. 10 codici memorizzabili dall'utilizzatore permettono comandi personalizzati. Supporta pannelli sinottici, per la ripetizione degli eventi. Controllo mancanza rete, guasto, esclusione, sei uscite a relè, per comando di allarmi differenziati, campane e badenie, chiamate telefoniche, elettrovalvole e impianti automatici. Conforme alle norme EN 54. Installazione a parete. Alimentazione

220 V. 50/60 Hz, carica batteria in tampone 24 V. 700 mA. Può contenere 2 batterie 12 Volt 15 Ah. Contenitore in acciaio trattato con polveri epossidiche RAL 7032. Apertura con chiave meccanica. Dimensioni L380XH480XP130 mm. circa

#### *CENTRALE B - Locali tecnici condominiali*

La centrale deve essere conforme alle norme CEI 12-13, CEI 14-6, CEI 64-8, UNI 9795, EN 54-1 EN 54-2 ed ai progetti di norma attualmente in fase di elaborazione nonché alle norme armonizzate europee relative alla compatibilità elettromagnetica per la marcatura CE.

La centrale deve essere in grado di colloquiare con lo stesso software applicativo, e con le mappe, che gestisce il sistema antintrusione.

Centrale rivelazione incendi a 2 loop - 120 dispositivi. Display grafico. Porta RS232 per collegamento PC o stampante. Porta PS2 per collegamento tastiera. Sensibilità programmabile per ogni zona di rivelazione. Funzione giorno/notte programmabile. Memoria 1000 eventi consultabile da display o stampabile tramite porta RS232. Possibilità di programmazione sia da tastiera a bordo centrale che da PC locale. Tensione di alimentazione principale 230Vac. Alloggiamento per 2 batterie 12V / 7Ah collegate in serie. Autonomia >12 ore in veglia 5 minuti in allarme. Tensione finale di scarica 22,5V. Tensione nominale di uscita 30 Vcc. Massima corrente di uscita 1,8 A. Fusibile di protezione 1,6 A rapido. Compensazione termica tramite sonda termica posta sulle batterie. Peso complessivo senza batterie 7 Kg.

Temperatura di funzionamento da -5°C a + 40°C. Certificata EN54 2/4. In versione da rack 19".

#### *CENTRALE C- Locali per attività di culto*

La Centrale rivelazione incendi sarà a 1 loop - 120 dispositivi - con display grafico. Funzione giorno/notte programmabile. Memoria 1000 eventi consultabile da display. Tensione di alimentazione principale 230Vac. Alloggiamento per 2 batterie 12V / 7Ah collegate in serie. Autonomia >12 ore. Tensione finale di scarica 22,5V. Tensione nominale di uscita 30 Vcc. Massima corrente di uscita 1,8 A. Fusibile di protezione 1,6A rapido. Compensazione termica tramite sonda termica posta sulle batterie. Peso complessivo senza batterie 7 Kg circa. Dimensioni 330 x 445 x 84 mm (l x h x p) circa. Colore Rosso RAL 3002. Grado di protezione IP30. Temperatura di funzionamento da -5°C a + 40°C. Certificata EN54 2/4.

#### *RIVELATORE OTTICO*

Il rivelatore ottico di fumo deve reagire in particolare al fumo provocato dal surriscaldamento di cavi elettrici, dalla accensione di carta da filtro, dalla carbonizzazione del legno, dal cotone riscaldato, ecc. Il rivelatore, il cui principio di funzionamento si basa sulla fotoelettricità per misurare la densità di fumo, emette un segnale analogico di corrente continuo il cui valore varia in presenza di fumo o di guasto o di necessità di manutenzione. Tali valori sono analizzati dalla centrale che provvede a visualizzare i relativi allarmi e/o situazioni di funzionamento.

L'elemento sensibile è completo di base di montaggio all'interno della quale un circuito di identificazione assegna l'indirizzo del rivelatore per mezzo di interruttori decimali rotativi.

Un codice interno di identificazione, memorizzato in centrale, non deve permettere la sostituzione del rivelatore con un altro tipo di rivelatore con differente principio di funzionamento.

Il rivelatore deve essere dotato di due indicatori ottici di azione di modo che uno o tutti e due possano essere facilmente visti da ogni angolo di visuale. Il rivelatore sarà dotato di schermo con aperture non superiori a mm. 0,5 onde evitare il passaggio di insetti. Quando il rivelatore è montato sotto un controsoffitto dovrà essere installato ad incasso entro apposita custodia. In ciascun distinto locale, facente parte dell'area sorvegliata, dovrà essere installato almeno un rivelatore

### *RIVELATORE TERMOVELOCIMETRICO*

Il rivelatore è costituito da un sensore a doppio termistore in grado di monitorare la temperatura ambiente fra -10° e +60° e fornire una risposta sotto forma di segnale analogico di corrente continuo il cui valore varia in presenza di aumenti repentini della temperatura ambiente o di guasti. Tali valori sono analizzati dalla centrale che provvede a visualizzare i relativi allarmi. Le caratteristiche di installazione sono identiche a quello ottico. Questi rivelatori sono previsti principalmente nella cucina, nella lavanderia e nella centrale termica.

### *RIVELATORE A BARRIERA*

Per il controllo di grosse superfici si farà uso di rivelatori a barriere a raggi infrarossi per la rivelazione di fumo e calore. Il sistema è costituito da un dispositivo di trasmissione-ricezione e da un dispositivo di riflessione. La portata delle apparecchiature deve essere garantita per almeno 50 metri. Una apposita staffa permetterà la regolazione e l'orientamento dei sensori. L'eventuale interfaccia con l'impianto di rivelazione incendio sarà collocato in una apposita cassetta posizionata alla base della tubazione che va al sensore.

### *RIVELATORI MANUALI*

Saranno composti da cassette di colore rosso con pulsante e contatti in apertura e chiusura con membrana deformabile in plastica e riarmamento della stessa tramite un apposito attrezzo. La pressione per deformare la membrana non deve essere superiore a 5 kg. Su alcuni rivelatori manuali dovrà essere montato un coperchio di protezione trasparente. Le cassette ove possibile saranno semincassate. All'interno della cassetta dovrà trovare collocazione il circuito di identificazione che assegna l'indirizzo del rivelatore per mezzo di interruttori decimali rotativi. Gli avvisatori manuali d'incendio (pulsanti) possono essere collegati ai circuiti dei rilevatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione. Tali pulsanti dovranno essere ubicati in siti di facile accesso, quali corridoi, vani scale, atri, ecc. e, comunque, lungo le vie di fuga previste per l'evacuazione delle persone ed essere collegati sugli stessi gruppi cui fanno capo rivelatori automatici.

### *RIPETITORE OTTICO DI ALLARME*

Apposite segnalazioni ottiche saranno installate all'esterno di particolari ambienti in cui l'individuazione del rivelatore potrebbe essere difficoltosa. Il segnalatore fuori porta dovrà avere struttura tale da permettere un'ottima visione della lampada a 180°

### *SIRENA*

Sirena doppia tonalità autoalimentata lampeggiante antincendio da interno. Pressione acustica 104 dB. Alimentazione 220 V. Batteria prevista 12 2,1 Ah. Temperatura di funzionamento da - 25° C. a + 55° C. Contenitore di colore rosso. Protezione IP 44. La sirena dovrà corrispondere alle norme CEI 79-2 e avere tempi di suono programmati. Il suono sarà a due toni con passaggio graduale con frequenze minime e massime consentite. La sirena sarà completa di un lampeggiatore incorporato.

### *PANNELLO OTTICO-ACUSTICO*

È composto da lampada monofaccia ad alta luminosità con segnalatore acustico. Scritta ALLARME INCENDIO, posta su pannello in plexiglas intercambiabile di colore rosso. Installazione a parete, con le scritte ben visibili, indicanti le vie di fuga. Protetta contro l'inversione di polarità. Contenitore ABS bianco forma di parallelepipedo. Alimentazione 12/24 V. Assorbimento 30 mA. Dimensioni L306xH116xS61 mm. circa. La dicitura di corredo "allarme incendio" dovrà essere leggibile solo a pannellino attivato.

Il pannellino sarà completo di un buzzer a suono pulsante e lampada flash allo xeno.

### *COMBINATORE TELEFONICO*

Per ogni centrale è prevista l'installazione di un combinatore telefonico bicanale con selezione decadica e in multi-frequenza su due canali di allarme, di cui uno prioritario.

Ogni canale disporrà di tre numeri telefonici preselezionati più uno con funzione follow me. L'attivazione del combinatore sarà in automatico a logica positiva e deve prevedere la scelta tra funzionamento con o senza asservimento alla centrale di rivelazione incendio. Il combinatore disporrà inoltre di tastiera tipo telefonico e microfono e altoparlante per la programmazione della messaggeria. Le segnalazioni di anomalia del combinatore dovranno essere fatte proprie dalla centrale di rivelazione incendio.

### *ISOLATORE DI LINEA*

Isolatore di linea per centrali antincendio ACP01 - ACP02. Da utilizzare sui loop di rivelazione ogni 32 indirizzi come da Norma UNI 9795. E' previsto in contenitore plastico per fissaggio a parete.

### CRITERI DI INSTALLAZIONE RIVELATORI DI FUMO

L'area sorvegliata deve essere suddivisa in zone al fine di consentire una rapida individuazione del focolaio. Più locali non possono appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:

- il loro numero non è maggiore di 10, la loro superficie complessiva non è maggiore di 600 m<sup>2</sup> e gli accessi danno sul medesimo disimpegno;
- il loro numero non è maggiore di 20;
- la loro superficie non è maggiore di 1000 m<sup>2</sup>;
- in prossimità degli accessi sono installati segnalatori ottici di allarme chiaramente visibili, che consentono l'immediata individuazione del locale dal quale proviene l'allarme.

Gli avvisatori manuali d'incendio (pulsanti) possono essere collegati ai circuiti dei rilevatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione. Tali pulsanti dovranno essere ubicati in siti di facile accesso, quali corridoi, vani scale, atrii, ecc. e, comunque, lungo le vie di fuga previste per l'evacuazione delle persone ed essere collegati sugli stessi gruppi cui fanno capo i rilevatori automatici.

Nella scelta del tipo di rivelatore da installare, si dovranno considerare i seguenti parametri:

- caratteristiche dell'incendio e suo probabile sviluppo nella fase iniziale
- configurazione geometrica dell'ambiente
- condizioni ambientali

In ciascun distinto locale, facente parte dell'area sorvegliata, dovrà essere installato almeno un rivelatore.

### *RIVELATORE DI FUMO*

- Area a pavimento massima sorvegliata da ogni rivelatore 60 ÷ 80 m<sup>2</sup> (ovvero, con soffitto piano, fino ad una eventuale pendenza max. di 20°).
- Distanza rivelatore/rivelatore = 6,5 ÷ 8 m .
- Distanza rivelatore/parete : non deve essere minore di 0,5 m a meno che i rivelatori siano installati in un corridoio di larghezza minore di 1 m .

### *RIVELATORI TERMICI*

- area a pavimento massima sorvegliata da ogni rivelatore =  $30 \div 40 \text{ m}^2$  (ovvero, con soffitto piano fino ad una eventuale pendenza max di  $20^\circ$ ).
- Distanza rivelatore/rivelatore =  $5 \div 6 \text{ m}$ .
- Distanza rivelatore/parete : non deve essere minore di 0,5 m a meno che i rivelatori siano installati in un corridoio di larghezza minore di 1 m.

Entrambi i tipi di rivelatori non dovranno essere installati dove potrebbero venire investiti direttamente dal flusso d'aria proveniente dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

La centrale di controllo e segnalazione dovrà essere conforme a EN 54-2 e dovrà essere installata, in un locale che sia :

- protetto con rivelatori automatici d'incendio
- situato in vicinanza dall'ingresso principale o in un "centro di sorveglianza"
- protetto adeguatamente contro inquinamenti ambientali e, pertanto,
- mantenuto in condizioni compatibili col buon funzionamento
- dell'apparecchiatura medesima.
- dotato di illuminazione d'emergenza ad intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia dalla rete.

L'impianto dovrà ricevere l'alimentazione di rete a 230 V c.a. tramite un circuito indipendente, dotato di propri organi di protezione elettrica e derivato dalla rete principale con minor percorso possibile.

Detto circuito non dovrà essere condiviso con altre linee elettriche (illuminazione, forza motrice, ecc.) onde evitare un'eventuale erronea interruzione. Nel fabbricato A l'alimentazione sarà sotto continuità (UPS). La rete di collegamento elettrico dovrà partire dalla centrale verso tutti i dispositivi periferici (rilevatori, pulsanti, segnalatori ottico/acustici, ecc.) e dovrà essere utilizzata soltanto per la rivelazione incendio, nettamente separata dalle altre reti nonché facilmente individuabile.

La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti deve essere di  $0,5 \text{ mm}^2$  comunque i singoli conduttori dovranno garantire una adeguata resistenza meccanica. I cavi, per quanto possibile, dovranno correre all'interno degli ambienti protetti dai rivelatori.

### CRITERI DI INSTALLAZIONE RIVELATORI DI GAS

I sensori di gas dovranno essere montati:

- in prossimità del pavimento, se l'elemento da rivelare è più pesante dell'aria
- in prossimità del soffitto se l'elemento da rivelare è più leggero dell'aria ( es. metano)

I rivelatori di gas, se non integrati con i sensori, dovranno essere montati, a parete, ad altezza d'uomo.

La copertura media di ciascun sensore dovrà aggirarsi intorno ad un volume pari a  $200 \text{ m}^3$  max.

Le segnalazioni di preallarme/allarme, generate dall'unità di analisi, dovranno:

- attivare direttamente in campo sia i dispositivi di intercettazione del flusso di gas e di segnalazione (sirene, lampade, ecc) sia i dispositivi di attuazione per areatori ed evacuatori;
- essere inviate alla centrale di allarme incendio.

## *SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE*

Nei locali destinati al culto sono preveiste le canalizzazioni per l'inserimento futuro, a cura del gestore dei locali, di un impianto antintrusione.

La realizzazione della predisposizione dell'impianto di segnalazione per antintrusione deve tenere presenti i livelli di rischio dei vari ambienti in funzione dei beni e/o persone da proteggere, al fine di poter individuare tra i "Livelli di prestazione" previsti nella norma CEI 79-3 quello più adatto.

L'impianto di antintrusione nel suo complesso sarà probabilmente composto dalle seguenti apparecchiature principali a cui si dovrà fare le opportune predisposizioni:

- CENTRALE
- SENSORE VOLUMETRICO
- SENSORE MAGNETICO
- BARRIERE A RAGGI INFRAROSSI
- CHIAVE DI ESCLUSIONE

**- Riferimenti normativi:**

- CEI 79-3

## *IMPIANTI DI CHIAMATA E VIDEOCOMUNICAZIONE*

### IMPIANTI DI CHIAMATA A CAMPANELLO

Nel fabbricato sono previsti degli impianti di chiamata a campanello. In particolare gli impianti previsti sono i seguenti:

- C1 Impianto di Chiamata Wc H locale chiese 1
- C2 Impianto di Chiamata Wc H locale chiese 2
- C3 Impianto di Chiamata Wc H locale chiese 3
- C4 Impianto di Chiamata Wc H locale chiese 4
- C5a Impianto di Chiamata Wc H locale associazioni 1
- C5b Impianto di Chiamata Con Campanello locale associazioni 1
- C6a Impianto di Chiamata Wc H locale associazioni 2
- C6b Impianto di Chiamata Con Campanello locale associazioni 2
- C7a Impianto di Chiamata Wc H locale associazioni 3
- C7b Impianto di Chiamata Con Campanello locale associazioni 3
- C8a Impianto di Chiamata Wc H locale associazioni 4
- C8b Impianto di Chiamata Con Campanello locale associazioni 4
- C9 Impianto di Chiamata Con Campanello Alloggio 1
- C10 Impianto di Chiamata Con Campanello Alloggio 2

Gli impianti di chiamata per Wc H dovranno avere in acaso di azionamento del pulsante a tirante:

- accensione della lampada rossa di segnalazione posta nel corridoio;
- segnalazione luminosa di rassicurazione situata nel punto di attivazione della chiamata;
- attivazione del segnale acustico con suono intermittente.

## IMPIANTO DI CHIAMATA PER SERVIZIO DISABILI

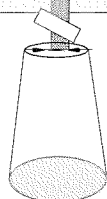
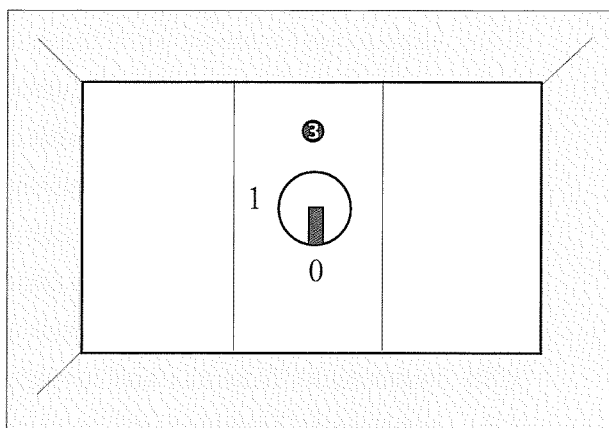
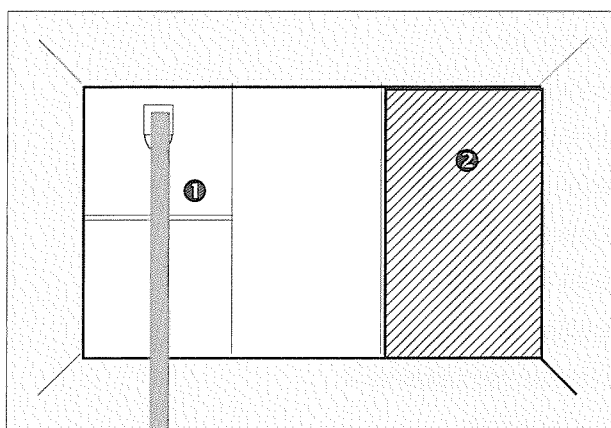
Dove sono previsti servizi igienici per disabili dovrà essere previsto un idoneo impianto di chiamata con pulsante a tirante e lampada di assicurazione. Le apparecchiature per il funzionamento dell'impianto (trasformatore, rele', relè intermittente, ecc.) dovranno essere collocate all'interno del quadro di zona relativo. L'impianto sarà composto da pulsante di chiamata a tirante, selettore di reset chiamata, lampada intermittente di assicurazione disposta accanto al pulsante, suoneria e lampada di segnalazione disposte immediatamente fuori del locale.

### SCHEMA MONTAGGIO APPARECCHIATURE DI CHIAMATA

L'impianto di chiamata sarà realizzato utilizzando le apparecchiature previste per la serie civile. In particolare nel servizio igienico si avrà:

*pulsante a tirante per wc*

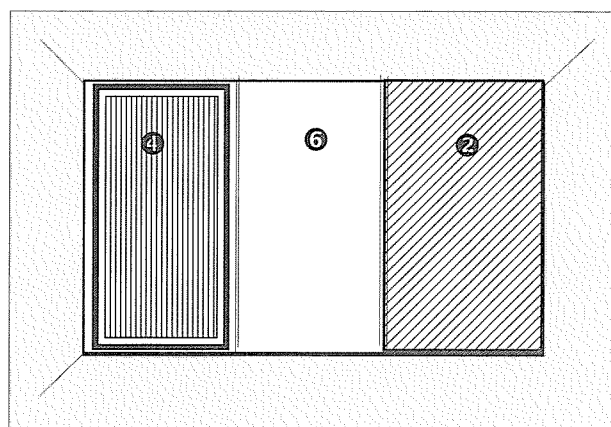
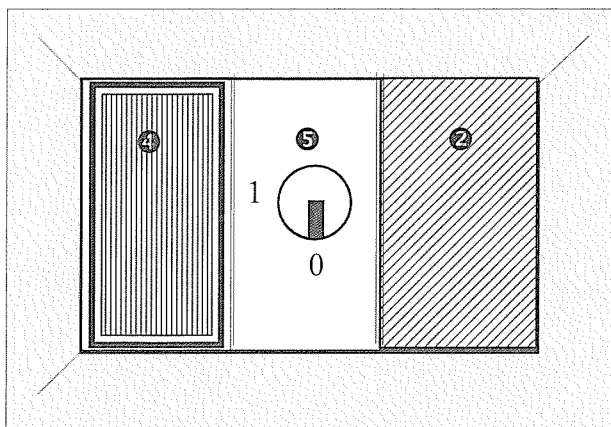
*selettore di annullamento*



All'esterno del locale verranno collocate le seguenti apparecchiature.

*segnalatore per posto presidiato*

*segnalatore esterno locale*



- |                               |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| ① pulsante a tirante          | ④ suoneria                               |
| ② lampada spia lampeggiante   | ⑤ selettore annullamento suoneria locale |
| ③ selettore pulsante a chiave | ⑥ tappo cieco                            |

## *SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI DI VIDEO SEGNALAZIONE E VIDEO CONTROLLO*

Nel fabbricato sono da prevedere i seguenti impianti:

- ☒ citofonici
- ☒ videocitofonici
- ☒ tv circuito chiuso

### IMPIANTI CITOFONICI E VIDEOCITOFONICI

Gli impianti citofonici sono da prevedere nel fabbricato sono:

- *V1 Impianto Videocitofonico Ingresso Scala A* ①
- *V2 Impianto Videocitofonico Ingresso Scala B* ②
- *V3 Impianto Videocitofonico Ingresso Alloggi* ③

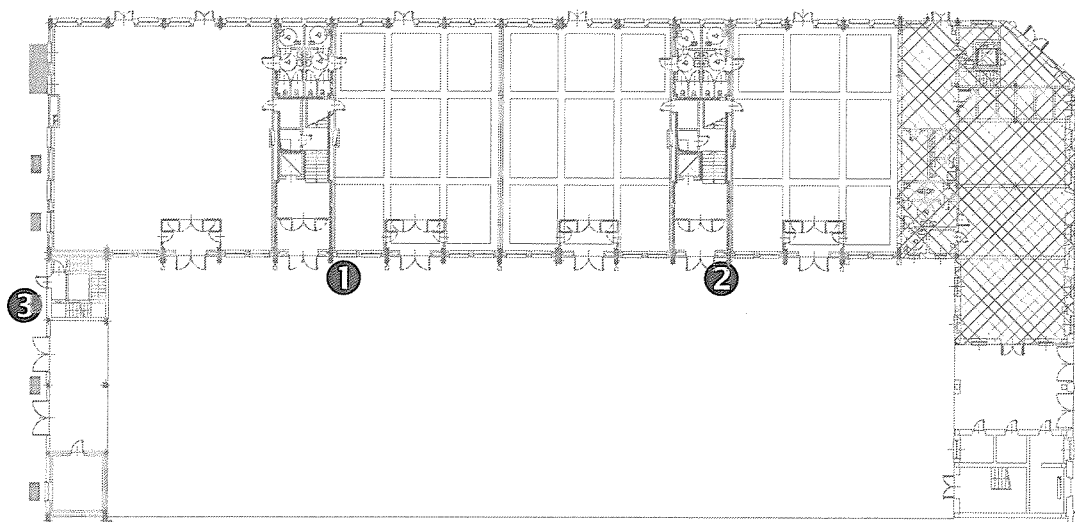
I componenti per impianto videocitofonico devono avere le seguenti caratteristiche:

• **Riferimenti normativi**

- CEI EN 60065
- EN 60740
- CEI EN 60950 -1 (norma per la sicurezza elettrica richiamata da EN50486)
- EN50090-2-2 (per sistemi digitali)
- EN61000-6-1 (compatibilità per sistemi analogici)
- EN61000-6-3 (emissioni per sistemi analogici)
- EN50486 (norma sistemi video-citofonici)

Per il posto esterno usare contenitori e/o apparecchiature con grado di protezione almeno IP 44.

Se i conduttori dei circuiti a bassissima tensione sono raggruppati nella stessa canalizzazione di altri circuiti, essi devono essere isolati per la massima tensione presente.



## IMPIANTO DI TV CIRCUITO CHIUSO

Nella piazza coperta, è previsto un impianto tv a circuito chiuso in cui sono previste apparecchiature aventi le caratteristiche sotto indicate.

Riferimenti normativi:

**CEI EN 50132 - 7 (CEI 79 - 10)**

L'installazione dell'impianto televisivo a circuito chiuso, è relativa alle seguenti tre parti fondamentali:

- gli apparati di ripresa
- la rete di connessione
- gli apparati di monitoraggio

Per quanto attiene agli apparati di ripresa si dovrà evitare:

- inquadrate contro forti sorgenti luminose dirette
- inquadrate con forti contrasti di luce
- installazioni su pareti non perfettamente rigide con possibilità di vibrazione

Dovranno inoltre essere utilizzati faretto di adeguata potenza luminosa quando la scena da riprendere non è sufficientemente illuminata.

Per quanto attiene alla rete di connessione si dovrà:

- interporre, tra gli apparati di ripresa e i cavi, scatole di derivazione, al fine di facilitare l'asportazione del complesso di ripresa in caso di manutenzione ed effettuare agevolmente operazioni di messa a punto
- tenere separati per quanto possibile i vari cavi, almeno quelli di alimentazione a 230 V ca. da quelli di trasporto di segnali video.
- utilizzare amplificatori del segnale video prima che la tratta di cavo raggiunga i limiti di lavoro accettabili
- evitare nel cablaggio zone interessate dalla presenza di forti campi elettromagnetici (solo l'impiego della fibra ottica non crea problemi al riguardo).

### *SPECIFICHE DELLE APPARECCHIATURE DI VIDEOCONTROLLO*

#### *TELECAMERA*

Telecamera Day & Night a colori - CCD 1/3" Super HAD - Risoluzione 540 Linee a colori - 600 Linee in B/N - Funzione Sense-up - Sensibilità 0,3 Lux - Sensibilità 0,002 Lux con la funzione Sens-Up - Filtro Day & Night di tipo meccanico - Menù OSD AGC, AWB, BLC, Motion Detector - Alimentazione 230Vac - Consumo 150mA - Montaggio obiettivo C & CS - Dimensioni 64x55x90 mm circa.

#### *OBIETTIVI*

Obiettivo a focale variabile - Regolazione Iride manuale - Lunghezza focale: 2,8 ~ 12mm - Apertura: F=1.4 - Formato: 1/3" - Montaggio: CS - Angolo di visualizzazione: 81,9° ~ 35°.

#### *CUSTODIA DA ESTERNO*

Custodia per esterno con termoresistenza 230Vca - Tensione di alimentazione: 230Vca - Assorbimento termoresistenza: 50mA - Potenza termoresistenza: 15W - Materiale di costruzione: Alluminio verniciato in polvere epossidica di colore grigio. - Dimensioni (LxAxP): 106x113x410mm circa.

### *MONITOR COLORE 19"*

Schermo: 19" Matrice attiva - Pannello TFT LCD - Risoluzione: 1280(H) X 1024(V) - Pixel: 0.294(H) X 0.294(V) - Colori: 16.777.000 - Rapporto contrasto: 700:1 - Luminosità: 250 dc/m2 - Angolo di visualizzazione: Destro/Sinistro 85°/85° - Sù/Giù 85°/85° - Segnali d'ingresso: RGB analogico - Video Composito - Supporto risoluzioni: VGA, SVGA, XGA, SXGA - PLUG & PLAY DDC 1/2B - Tempo di risposta: (Tr/Tf) 25ms. - AUDIO IN: (ALTOPARLANTI) 3W X 2 sul fronte - INGRESSO PC 15 PIN D-sub - INGRESSO VIDEO RCA - FUNZIONI: OSD automatico, reset, volume, fase, lingua, contrasto, luminosità, posizione orizzontale e verticale - CONSUMI: ON < 45Watt, OFF < 5Watt Alimentazione: adattatore 100-240Vac 50-60Hz - Dimensioni: 455X577X192mm - STANDARD ISO ISO 9001 - ISO 14001

### *VIDEOREGISTRATORE DIGITALE PENTAPLEX*

Videoregistratore a 16 canali con gestione LAN MJPEG - 400IPS. - FORMATO VIDEO: NTSC/EIA o PAL/CCIR - MEMORIA HARD DISK: IDE, oltre UTMA 66, 1 HDD RIMOVIBILE E 5 INTERNI SUPPORTATI MAX 500GB - MODALITA' DI REGISTRAZIONE: MANUALE/ALLARME ESTERNO/TIMER/MOTION DETECTOR - INPUT TELECAMERA: 16 INGRESSI VIDEO COMPOSITO 1 Vp-p 75 OHM BNC - CAMERA LOOP: 16 USCITE SEGNALE VIDEO COMPOSITO 75 OHM BNC - USCITA MONITOR: 1 USCITA SEGNALE VIDEO COMPOSITO 75 OHM - USCITA CALL: 1 USCITA SEGNALE VIDEO COMPOSITO 75 OHM BNC - AUDIO: 4 INGRESSI (RCA) 1 USCITA (RCA) - BACKUP: ATTRAVERSO DVD RAM,USB,HDD RIMOVIBILE - VELOCITA' DI RIPRESA: 400/200 IMMAGINI/SEC. VELOCITA' DI REGISTRAZIONE: FINO A 400 IMMAGINI/SEC.(PAL) - BLOCCO TASTI: SI IMMAGINE ZOOM: SI - TITOLAZIONE TELECAMERA: 8 CARATTERI - PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE PTZ: RS-485 - INGRESSI ALLARME: SI - USCITE ALLARME: COM/N.O/ N.C. - CONTROLLO REMOTO: RS-232 o RS-485 - OROLOGIO INTERNO: SI - ALIMENTAZIONE: 240Vac - CONSUMO: 60W - RS-232C / RS-485 (bps): 115200-57600-19200-9600-4800-3600-2400-1200 - DIMENSIONI: 420X88X410mm circa - COMANDABILE ATTRAVERSO: PANNELLO FRONTALE, JOG, TELECOMANDO IR, MOUSE - ESPANSIONE HDD: FINO A 40 HDD (250GB CAD.) ESTERNI AGGIUNTIVI - Hard Disk (max 5 x 250GB).

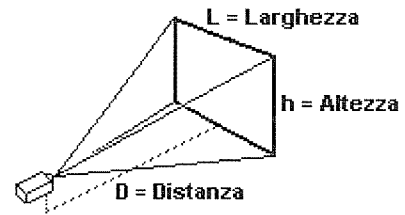
### *ILLUMINATORE*

Illuminatore ad infrarossi per esterno in custodia di alluminio con 15 Powerled - Portata IR 30mt - Angolo di copertura 15-40° - Grado di protezione IP67 - Alimentazione 12Vdc - Consumo 450mA Temp. di funzionamento -5° A 60°C.

## CALCOLO DELLA FOCALE DEGLI OBIETTIVI

Per il calcolo della focale di un obiettivo bisogna tenere conto del tipo di CCD che monta la telecamera, della distanza fra la telecamera ed il soggetto da riprendere e delle dimensioni (larghezza o altezza) del soggetto da riprendere.

La formula che determina la focale dell'obiettivo è la seguente:



$$f = nf \times D/L$$

Dove:

f = Distanza focale ovvero il tipo di obiettivo da impiegare

nf = Numero fisso che varia in funzione del tipo di CCD impiegato dalla telecamera.

Corrisponde alla dimensione del CCD espressa in millimetri anzicchè in pollici.

D = Distanza fra l'obiettivo ed il soggetto da riprendere

L = Larghezza del soggetto da riprendere

h = Altezza del soggetto da riprendere

## CARTELLONISTICA

L'impianto dovrà essere completo di cartelli riportanti i disposti della Norma europea CEI EN 50132-7 (CEI 79-10) "Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione".



L'informativa per presenza di sistemi di videosorveglianza deve riportare la dicitura "QUEST'AREA E' PROTETTA MEDIANTE SISTEMA AUTOMATICO DI VIDEOSORVEGLIANZA AVENTE ESCLUSIVA FUNZIONE DI SICUREZZA E LE IMMAGINI REGistrate VENGONO GESTITE, TRATTATE E CUSTODITE IN CONFORMITA' ALL'ART. 11 DEL D.Lgs. 30.06.03 n. 196"

## ***SPECIFICHE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLE LAMPADE DI SICUREZZA***

Per il fabbricato è previsto un sistema informatizzato di controllo per gli apparecchi di illuminazione di sicurezza autoalimentati che permetta di eseguire automaticamente test periodici, funzionali o di autonomia, ottenendo copia su carta dell'esito delle verifiche.

Il sistema deve avere come componente fondamentale una centralina, dove risiede un microprocessore che controlla il funzionamento del sistema, gestisce gli eventi programmati, verifica gli apparecchi e le linee, memorizza i dati e pilota la stampante che è inserita nella centralina stessa.

La centralina deve essere in grado di controllare fino a due linee autonome a ognuna delle quali saranno collegate fino a 96 lampade. Ogni linea potrà, per comodità di verifica, essere ulteriormente suddivisa in altre parti.

La centralina dovrà essere interfacciata, per coprire il numero complessivo di lampade, con altre centraline che dialogheranno con la prima. Il sistema utilizzerà una sola stampante disposta nel locale tecnico al piano terreno.

Le centraline saranno collegate alla rete di alimentazioni tramite appositi interruttori previsti nei quadri di zona adiacenti al punto di installazione della centralina.

Il collegamento tra centralina e lampada sarà effettuato con doppino non schermato che collegherà in parallelo tutti i moduli di interfaccia previsti per le lampade.

Sui moduli appositi commutatori rotanti forniranno il codice di identificazione delle lampade. Questo codice dovrà essere riportato sui disegni "As built".

Il sistema effettuerà automaticamente o manualmente i seguenti test:

➤ **test funzionale** - ha lo scopo di verificare la regolare entrata in emergenza degli apparecchi, in termini di effettiva accensione o di presenza delle singole lampade. Il test di durata poco superiore al minuto sarà programmato in modo automatico con cadenza settimanale;

➤ **test di autonomia** - ha lo scopo di verificare che l'autonomia degli apparecchi non sia inferiore a quella dichiarata dal costruttore. Il test sarà programmato ogni 84 giorni ed avendo durata di tre ore dovrà riguardare solo metà delle lampade installate (la divisione è tra lampade con codice pari e codice dispari). Questa suddivisione permette di effettuare i test su due raggruppamenti di lampade in differita di 24 ore in modo tale da non esporre la struttura al rischio di avere apparecchi non efficienti in caso di black-out, durante o subito dopo il test, a causa degli accumulatori scarichi.

Il sistema dovrà inoltre permettere lo spegnimento, o inibire l'accensione, delle lampade di sicurezza di uno specifico settore per:

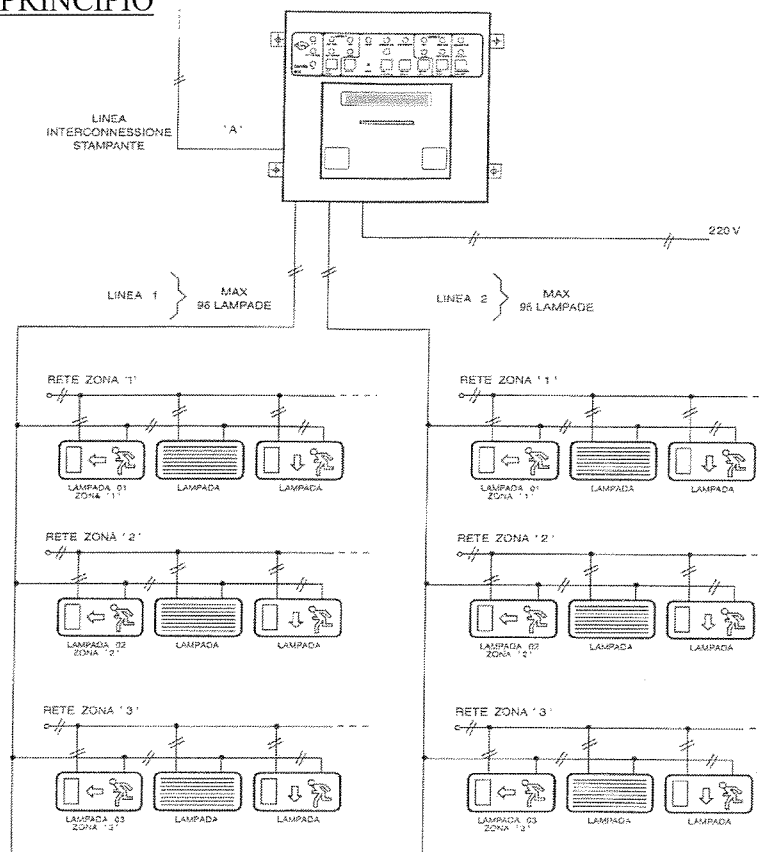
- ⇒ manutenzione del sistema o della linea alimentante le lampade;
- ⇒ su precisa scelta del responsabile della struttura o suo preposto, nell'eventualità che l'intervento dell'illuminazione di sicurezza non sia necessaria
- ⇒ vengano effettuate manutenzioni non elettriche che richiedano l'apertura dei circuiti elettrici o vi sia una completa inattività e inagibilità dei locali interessati.

Al rientro della alimentazione di rete dovrà comunque esserci il ripristino automatico del sistema e gli apparecchi dovranno essere pronti ad un nuovo intervento di emergenza.

## CARATTERISTICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO

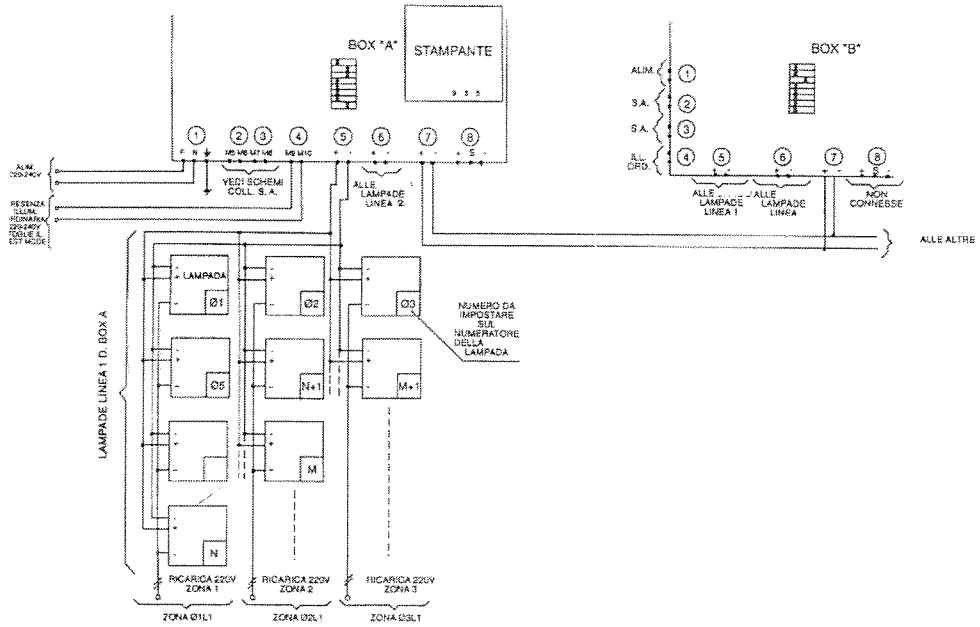
◇	ALIMENTAZIONE	230 V 50 Hz
◇	BATTERIA INTERNA	6V 4 Ah Pb
◇	AUTONOMIA (in test)	3 h
◇	AUTONOMIA MAX.	10 h
◇	TEMPO DI RICARICA	24 h
◇	ASSORBIMENTO	15 VA
◇	LINEE DI USCITA	2
◇	MAX DISTANZA	400 m
◇	SEZIONE LINEA	2 x 2,5 mm <sup>2</sup>
◇	TIPO CAVO	N1VV-k
◇	MAX ESTENSIONE LINEA	1000 m
◇	COLLEGAMENTO STAMPANTE TIPO	RS232
◇	DIMENSIONI	265 x 210 x 145 mm
◇	PESO	4,5 kg
◇	PESO SENZA STAMPANTE	4 kg
◇	FUNZIONAMENTO STAMPANTE	ad impatto matrice 6x10 pt
◇	CARTA STAMPANTE	57,5 x Ø 50 MAX
◇	CARTUCCIA INCHIOSTRO	tipo Epson ERC D.9

### SCHEMA DI PRINCIPIO

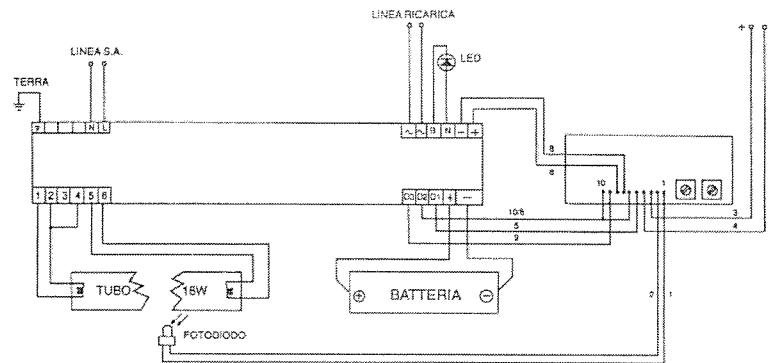


# SCHEMI DI COLLEGAMENTO

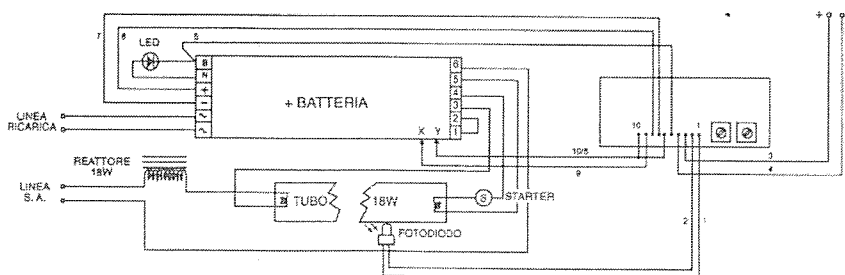
## COLLEGAMENTI PRINCIPALI



## SCHEMA COLLEGAMENTO



## SCHEMA COLLEGAMENTC



## RESA DELLE LAMPADE IN EMERGENZA

Tipologia tubo	Attacco	N.Everlux Standard	Resa%	Aut min	N.Everlux Activa	Resa%	Aut min	N.Everlux Dardo	Resa%	Aut min	Everlux Plus 1h	Resa%	Aut min	Everlux Plus 3h	Resa%	Aut min
4W	G5	43061 R2L	30%	1h	43073 R5L	50%	1h	34112 R5L	50%	1h	43089 Plus 4	18%	1h	43089 Plus 4	10%	3h
		43062 R4L	30%	1h	43074 R6L	60%	1h	34113 R6L	60%	1h	43090 Plus 8	27%	1h	43090 Plus 8	18%	3h
		43063 R4LE	30%	1h												
6W	G5	43061 R2L	30%	1h	43073 R5L	50%	1h	34112 R5L	50%	1h	43089 Plus 4	18%	1h	43089 Plus 4	10%	3h
		43062 R4L	30%	1h	43074 R6L	40%	1h	34113 R6L	40%	1h	43090 Plus 8	25%	1h	43090 Plus 8	15%	3h
		43063 R4LE	30%	1h												
8W	G5	43061 R2L	25%	1h	43073 R5L	35%	1h	34112 R5L	35%	1h	43089 Plus 4	17%	1h	43089 Plus 4	10%	3h
		43062 R4L	25%	1h	43074 R6L	35%	1h	34113 R6L	35%	1h	43090 Plus 8	23%	1h	43090 Plus 8	14%	3h
		43063 R4LE	30%	1h	43075 R6L	38%	1h	34114 R6L	38%	1h						
13W	G5	43061 R2L	25%	1h	43073 R5L	21%	1h	34112 R5L	21%	1h	43089 Plus 4	12%	1h	43090 Plus 8	11%	3h
		43062 R4L	25%	1h	43074 R6L	21%	1h	34113 R6L	21%	1h	43090 Plus 8	17%	1h			
		43063 R4LE	19%	1h	43075 R6L	38%	1h	34114 R6L	38%	1h						
18W	G13	43061 R2L	20%	1h	43073 R5L	20%	1h	34112 R5L	20%	1h	43089 Plus 4	10%	1h	43090 Plus 8	8%	3h
		43062 R4L	17%	1h	43074 R6L	15%	1h	34113 R6L	15%	1h	43090 Plus 8	14%	1h	43091 Plus 10	12%	3h
		43063 R4LE	13%	1h	43075 R6L	35%	1h	34114 R6L	35%	1h	43091 Plus 10	28%	1h			
36W	G13	43064 R8LE	18%	1h	43076 R10L	25%	3h	34115 R10L	25%	3h						
		43065 R10LE	15%	3h												
		43062 R4L	18%	1h	43073 R5L	18%	1h	34112 R5L	18%	1h	43089 Plus 4	6%	1h	43090 Plus 8	5%	3h
58W	G13	43062 R4L	18%	1h	43074 R6L	13%	1h	34113 R6L	13%	1h	43090 Plus 8	9%	1h	43091 Plus 10	10%	3h
		43064 R8LE	14%	1h	43075 R6L	23%	1h	34114 R6L	23%	1h	43091 Plus 10	22%	1h			
		43065 R10LE	10%	3h	43076 R10L	18%	3h	34115 R10L	18%	3h						
22W	G10q	43064 R8LE	10%	1h	43075 R6L	18%	1h	34114 R6L	18%	1h	43090 Plus 8	8%	1h	43091 Plus 10	7%	3h
		43065 R10LE	8%	3h	43076 R10L	12%	3h	34115 R10L	12%	3h	43091 Plus 10	15%	1h			
		43062 R4L	13%	1h	43073 R5L	18%	1h	34112 R5L	18%	1h	43089 Plus 4	7%	1h	43090 Plus 8	5%	3h
32W	G10q	43065 R10LE	12%	3h	43074 R6L	14%	1h	34113 R6L	14%	1h	43090 Plus 8	9%	1h	43091 Plus 10	8%	3h
		43062 R4L	12%	3h	43075 R6L	25%	1h	34114 R6L	25%	1h	43091 Plus 10	22%	1h			
		43063 R4LE	12%	3h	43076 R10L	20%	3h	34115 R10L	20%	3h						
40W	G10q	43062 R4L	12%	1h	43073 R5L	16%	1h	34112 R5L	16%	1h	43090 Plus 8	9%	1h	43090 Plus 8	6%	3h
		43064 R8LE	10%	1h	43074 R6L	10%	1h	34113 R6L	10%	1h	43091 Plus 10	20%	1h	43091 Plus 10	8%	3h
		43065 R10LE	10%	3h	43075 R6L	20%	1h	34114 R6L	20%	1h						
10W 2D	GR10q	43064 R8LE	12%	1h	43075 R6L	20%	1h	34114 R6L	20%	1h	43090 Plus 8	9%	1h	43091 Plus 10	10%	3h
		43065 R10LE	10%	3h	43076 R10L	15%	3h	34115 R10L	15%	3h	43091 Plus 10	22%	1h			
		43061 R2L	25%	1h	43073 R5L	30%	1h	34112 R5L	30%	1h	43089 Plus 4	19%	1h	43090 Plus 8	15%	3h
16W 2D	GR10q	43062 R4L	25%	1h	43074 R6L	25%	1h	34113 R6L	25%	1h	43090 Plus 8	24%	1h			
		43063 R4LE	20%	1h	43075 R6L	40%	1h	34114 R6L	40%	1h						
		43064 R8LE	20%	1h	43076 R10L	35%	3h	34115 R10L	35%	3h						
28W 2D	GR10q	43062 R4L	16%	1h	43073 R5L	20%	1h	34112 R5L	20%	1h	43089 Plus 4	9%	1h	43090 Plus 8	8%	3h
		43063 R4LE	14%	1h	43074 R6L	13%	1h	34113 R6L	13%	1h	43090 Plus 8	12%	1h	43091 Plus 10	13%	3h
		43064 R8LE	12%	1h	43075 R6L	28%	1h	34114 R6L	28%	1h	43091 Plus 10	29%	1h			
38W 2D	GR10q	43064 R8LE	12%	1h	43076 R10L	23%	3h	34115 R10L	23%	3h						
		43065 R10LE	19%	3h												
		43062 R4L	20%	1h	43073 R5L	30%	1h	34112 R5L	30%	1h	43090 Plus 8	9%	1h	43091 Plus 10	8%	3h
10W	G24q	43062 R4L	20%	1h	43074 R6L	24%	1h	34113 R6L	24%	1h	43089 Plus 4	15%	1h	43090 Plus 8	13%	3h
		43063 R4LE	23%	1h												
		43064 R8LE	25%	1h	43075 R6L	45%	1h	34114 R6L	45%	1h	43090 Plus 8	21%	1h			
13W	G24q	43061 R2L	15%	1h	43073 R5L	13%	1h	34112 R5L	13%	1h	43089 Plus 4	17%	1h	43090 Plus 8	14%	3h
		43062 R4L	21%	1h	43074 R6L	24%	1h	34113 R6L	24%	1h	43090 Plus 8	21%	1h			
		43063 R4LE	19%	1h	43075 R6L	45%	1h	34114 R6L	45%	1h						
18W	G24q	43064 R8LE	25%	1h	43076 R10L	35%	3h	34115 R10L	35%	3h						
		43065 R10LE	23%	3h												
		43062 R4L	17%	1h	43073 R5L	24%	1h	34112 R5L	24%	1h	43090 Plus 8	15%	1h	43090 Plus 8	9%	3h
26W	G24q	43063 R4LE	14%	1h	43074 R6L	20%	1h	34113 R6L	20%	1h	43091 Plus 10	36%	1h	43091 Plus 10	17%	3h
		43064 R8LE	14%	1h	43075 R6L	35%	1h	34114 R6L	35%	1h						
		43065 R10LE	19%	3h	43076 R10L	30%	3h	34115 R10L	30%	3h						
10W	Gx24q	43062 R4L	16%	1h	43073 R5L	18%	1h	34112 R5L	18%	1h	43090 Plus 8	11%	1h	43090 Plus 8	8%	3h
		43064 R8LE	14%	1h	43074 R6L	13%	1h	34113 R6L	13%	1h	43091 Plus 10	26%	1h	43091 Plus 10	13%	3h
		43065 R10LE	13%	3h	43075 R6L	25%	1h	34114 R6L	25%	1h						
13W	Gx24q	43064 R8LE	14%	1h	43076 R10L	20%	3h	34115 R10L	20%	3h	43089 Plus 4	15%	1h	43090 Plus 8	13%	3h
		43065 R10LE	11%	3h												
		43062 R4L	20%	1h	43073 R5L	30%	1h	34112 R5L	30%	1h	43090 Plus 8	20%	1h	43090 Plus 8	13%	3h
18W	Gx24q	43063 R4LE	23%	1h	43074 R6L	24%	1h	34113 R6L	24%	1h	43089 Plus 4	12%	1h	43090 Plus 8	13%	3h
		43064 R8LE	25%	1h	43075 R6L	45%	1h	34114 R6L	45%	1h	43090 Plus 8	21%	1h			
		43065 R10LE	23%	3h	43076 R10L	35%	3h	34115 R10L	35%	3h						
26W	Gx24q	43062 R4L	16%	1h	43073 R5L	18%	1h	34112 R5L	18%	1h	43090 Plus 8	11%	1h	43090 Plus 8	8%	3h
		43064 R8LE	14%	1h	43074 R6L	13%	1h	34113 R6L	13%	1h	43091 Plus 10	26%	1h	43091 Plus 10	13%	3h
		43065 R10LE	13%	3h	43075 R6L	25%	1h	34114 R6L	25%	1h	43091 Plus 10	23%	1h	43091 Plus 10	13%	3h
32W	Gx24q	43064 R8LE	14%	1h	43076 R10L	20%	3h	34115 R10L	20%	3h	43089 Plus 4	15%	1h	43090 Plus 8	13%	3h
		43065 R10LE	11%	3h												
		43062 R4L	20%	1h	43073 R5L	30%	1h	34112 R5L	30%	1h	43090 Plus 8	20%	1h	43090 Plus 8	13%	3h

## SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI TV CENTRALIZZATA

Nel fabbricato sarà realizzato un impianto di antenna centralizzata.

Funzione del sistema centralizzato di antenna è quello di ricevere i programmi televisivi da qualunque fonte desiderata (terrestre, satellitare, via cavo, ecc.) e di distribuirli sulle prese d'utente dislocate nei locali e nelle aree indicate.

Per garantire il corretto funzionamento del sistema centralizzato d'antenna, tutti i componenti che lo compongono devono essere conformi a quanto previsto dalle seguenti normative :

### • Riferimenti normativi

- CEI EN 50083-1 (CEI 12-43; CEI 12-43)
- CEI EN 50083-2 (CEI 100-1; CEI 100-1)
- CEI EN 50083-3 (CEI 100-43)
- CEI EN 50083-4 (CEI 12-48)
- CEI EN 50083-5 (CEI 12-50)
- CEI EN 50083-6 (CEI 100-22)
- CEI EN 50083-7 (CEI 100-6)
- CEI EN 50083-8
- CEI EN 50083-9 (CEI 100-20)
- CEI EN 50083-10 (CEI 100-60)
- CEI 81-10
- CENELEC 60169-1 (CEI 46-20)
- CENELEC HD 134.2 S2
- CENELEC 60169-24 (CEI 46-26)
- CEI EN 50117 (CEI 46-58)
- CEI EN 50117-1 e 1/A2 (CEI 46-41)
- CEI EN 50117-5 (CEI 46 - 58)
- CEI UNEL 36761

Il sistema di antenne deve essere realizzato in modo da garantire i requisiti di sicurezza e funzionalità previsti dalle norme ed in particolare deve:

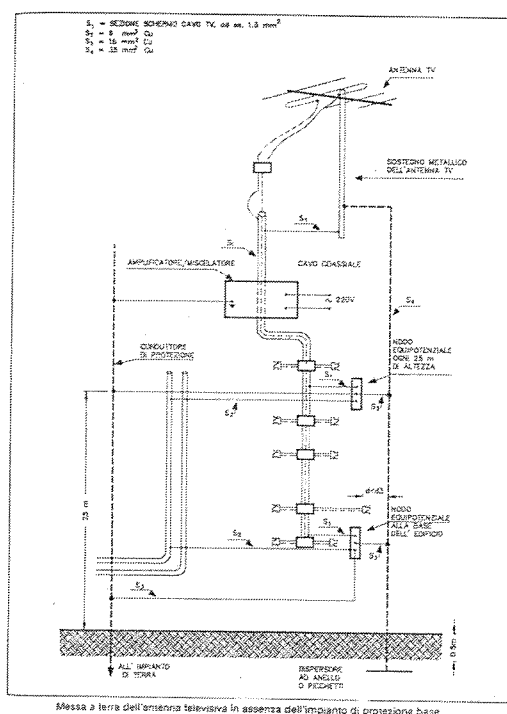
- impiegare antenne o sistemi di antenne che garantiscano il segnale minimo previsto;
- assicurare la messa a terra dove necessario;
- dimensionare e fissare il sostegno d'antenna in modo da garantire la sicurezza;

L'impianto centralizzato di ricezione televisiva dovrà essere dimensionato e predisposto per la ricezione di programmi trasmessi via satellite.

L'impianto e relativi componenti devono essere realizzati in conformità alle norme CEI.

I requisiti fondamentali ai quali dovranno uniformarsi la progettazione e la realizzazione di un impianto collettivo di antenna sono:

- massimo rendimento;
- ricezione esente da riflessioni e disturbo;
- riparazione tra le utilizzazioni che non dovranno



influenzarsi e disturbarli a vicenda.

Onde i sopra citati requisiti siano soddisfatti, occorrerà prevedere un adeguato amplificatore del segnale, in relazione al numero delle derivazioni di utilizzazione che sarà stato precisato dall'amministrazione appaltante.

#### *COMPOSIZIONE DEI SISTEMI CENTRALIZZATI D'ANTENNA*

Il sistema è composto dalle seguenti parti principali:

- 1) il sistema di antenna;
- 2) il terminale di testa;
- 3) la rete di distribuzione primaria (parti comuni);
- 4) la rete di distribuzione secondaria (rete d'utente).

Per l'avvento della TV digitale terrestre ma anche per la TV satellitare a pagamento è necessario prevedere una presa telefonica accanto a quella televisiva.

#### *SCELTA DELL'ANTENNA*

Nella scelta ed installazione dell'antenna, si dovrà tener conto che l'efficienza della stessa è determinata dalla rigorosa valutazione di fattori che variano per ogni singolo caso e di cui si esemplificano i principali:

- intensità dei segnali in arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza);
- altezza del fabbricato sulla cui sommità dovrà essere installata l'antenna;
- influenza dei fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto;
- numero delle utenze;
- direzione presunta di provenienza dei disturbi.

Per una valutazione più appropriata si dovrà inoltre tener conto delle caratteristiche proprie dell'antenna e cioè: guadagno, angolo di apertura e rapporto tra sensibilità nella direzione di ricezione e quella opposta. Il guadagno dovrà pertanto essere elevato, pur con angoli di apertura orizzontale e verticale ridotti al minimo per limitare l'azione dei campi disturbati, provenienti da direzioni diverse da quella del trasmettitore.

#### *CARATTERISTICHE DELLE ANTENNE E LORO INSTALLAZIONE*

Gli elementi dell'antenna saranno di leghe leggere inossidabili, particolarmente studiate per resistere alle sollecitazioni atmosferiche. I sostegni saranno di acciaio zincato. I punti di giunzione dei collegamenti dovranno essere racchiusi in custodia di materie plastiche. Tutte le viti di contatto saranno di leghe inossidabili. Si dovranno prevedere ancoraggi elastici dei conduttori, onde evitare strappi anche con il più forte vento. L'installazione dell'antenna dovrà essere realizzata in conformità alle disposizioni legislative che disciplinano l'uso degli aerei esterni per le audizioni radiofoniche e alle norme CEI 12-15. In particolare, le antenne dovranno avere la massima stabilità onde evitare danni a persone ed a cose e pertanto i sostegni verticali saranno opportunamente controventati con margine di sicurezza per la spinta del vento e per l'aumento di sollecitazioni per ghiaccio e neve.

L'antenna non dovrà essere posta in vicinanza di linee elettriche o telefoniche, sia per norme di sicurezza che per evitare disturbi nella ricezione.

I sostegni dovranno essere collegati a terra secondo le prescrizioni delle norme CEI.

## RETE DI COLLEGAMENTO

La rete di collegamento con le prese di antenna sarà costituita da cavo schermato bilanciato, o da cavo coassiale (in relazione al sistema adottato), posti entro canalizzazioni in tubo in pvc.

I valori relativi all'impedenza caratteristica ed all'attenuazione dei cavi impiegati dovranno essere compresi entro i limiti dipendenti dal tipo di antenna prescelto.

Le reti di distribuzione secondarie devono essere realizzate preferibilmente con architettura a stella con un centro stella posto in modo da consentirne l'eventuale integrazione con altri servizi.

Le reti di distribuzione primaria e secondaria devono essere dimensionate elettricamente in modo da garantire che i segnali a ciascuna presa utente siano conformi a quelli richiesti dalle norme.

Le infrastrutture (tubi, cavedi, scatole, ecc.) in cui viene installata la rete di distribuzione primaria devono prevedere la possibilità di espansione almeno del 100.% del numero di servizi distribuiti anche mediante l'aggiunta di ulteriori cavi e distributori.

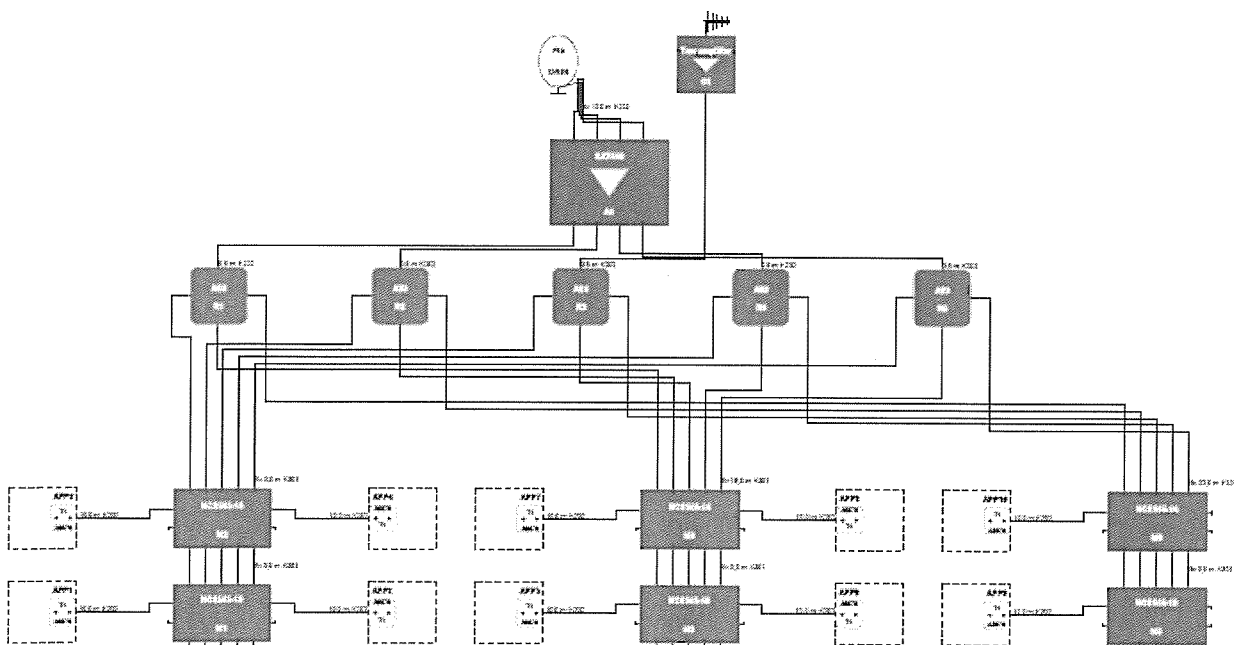
## PRESA D'ANTENNA

Le prese d'antenna per derivazione alle utenze dovranno essere del tipo adatto al sistema di impianto adottato e dovranno appartenere alla stessa serie di tutte le altre apparecchiature da incasso. La disposizione delle prese risulta dalle tavole grafiche. Per ciascuna presa di utente deve essere garantito un segnale di livello corrispondente a quanto previsto dalle Norme citate per ciascun canale ricevuto.

## SEGNALI

Il sistema deve avere la possibilità di ricevere i segnali terrestri, da satellite e via cavo (CATV).

Il sistema deve potersi integrare con altri servizi di telefonia, dati e canale di ritorno. Devono essere utilizzati cavi coassiali (es. Norma CEI UNEL 36761) con elevata schermatura oppure, qualora esigenze tecniche lo richiedano ed ove disponibili, si possono impiegare fibre ottiche. Il cablaggio deve essere realizzato preferibilmente con tipologia a stella, con un centro stella posto in modo da potere garantire un facile adeguamento a futuri servizi.



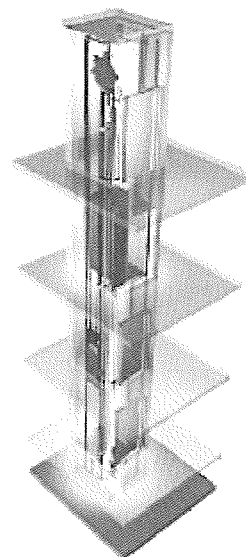


## *IMPIANTI DI ASCENSORE*

Nel fabbricato sono previsti tre impianti di ascensore con le caratteristiche di seguito riportate:

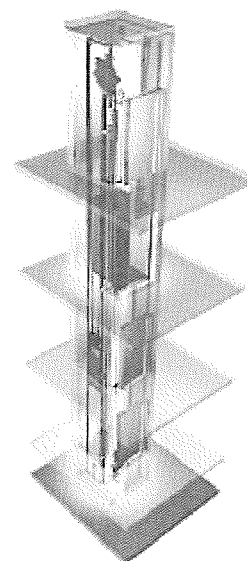
### *A - Ascensore scala A*

<b>PORTATA:</b>	1000 kg
<b>ACCESSI CABINA:</b>	1
<b>FERMATE:</b>	2
<b>SERVIZI:</b>	2
<b>VELOCITA':</b>	1 m/s
<b>FOSSA:</b>	1150 mm
<b>TESTATA:</b>	3450 mm
<b>VANO CORSA:</b>	1985 x 1900 mm
<b>CORSA:</b>	9100 mm
<b>LOCALE MACCHINA:</b>	Senza Locale Macchina (MRL)
<b>POTENZA:</b>	3,4 kW
<b>ALIMENTAZIONE:</b>	3 x 400 V - 50 Hz



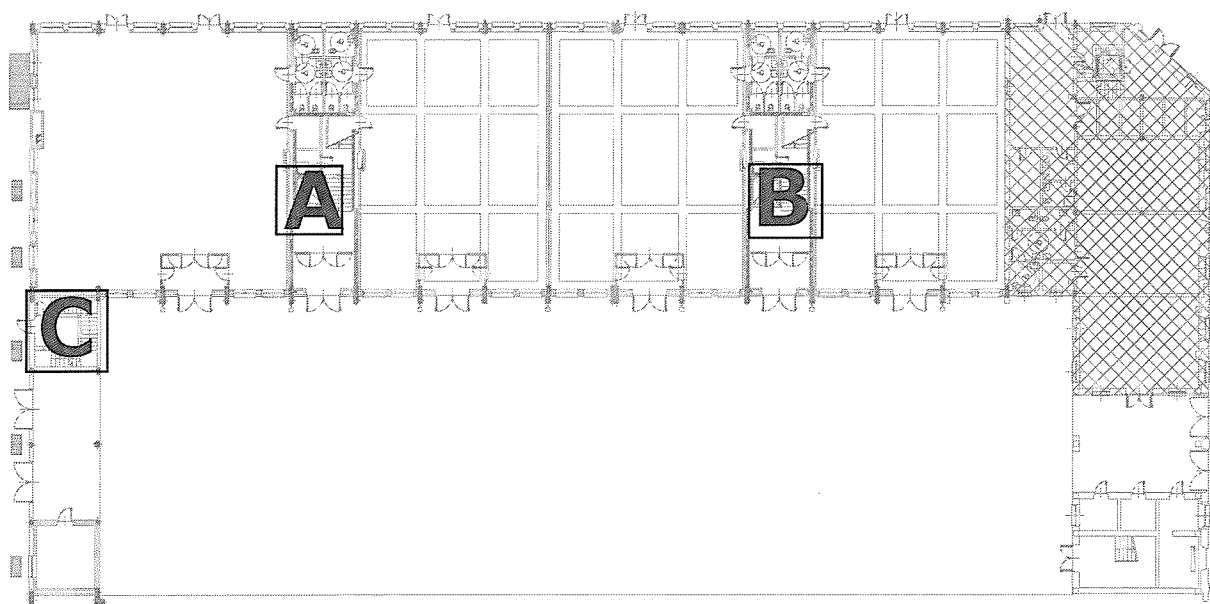
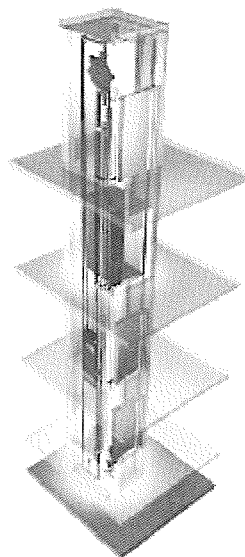
### *B - Ascensore scala P*

<b>PORTATA:</b>	1000 kg
<b>ACCESSI CABINA:</b>	1
<b>FERMATE:</b>	2
<b>SERVIZI:</b>	2
<b>VELOCITA':</b>	1 m/s
<b>FOSSA:</b>	1150 mm
<b>TESTATA:</b>	3450 mm
<b>VANO CORSA:</b>	1985 x 1900 mm
<b>CORSA:</b>	9100 mm
<b>LOCALE MACCHINA:</b>	Senza Locale Macchina (MRL)
<b>POTENZA:</b>	3,4 kW
<b>ALIMENTAZIONE:</b>	3 x 400 V - 50 Hz



## C - Ascensore scala C

<b>PORTATA:</b>	630 kg
<b>ACCESSI CABINA:</b>	1
<b>FERMATE:</b>	4
<b>SERVIZI:</b>	4
<b>VELOCITA':</b>	1 m/s
<b>FOSSA:</b>	1150 mm
<b>TESTATA:</b>	3450 mm
<b>VANO CORSA:</b>	1700 x 1700 mm
<b>CORSA:</b>	9000 mm
<b>LOCALE MACCHINA:</b>	Senza Locale Macchina (MRL)
<b>POTENZA:</b>	4,7 kW
<b>ALIMENTAZIONE:</b>	3 x 400 V - 50 Hz



## CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

**AZIONAMENTO:** con variatore di frequenza che permetta un abbattimento dei consumi pur garantendo un buoncomfort di marcia tramite accelerazioni e decelerazioni fluide. Dotato di una resistenza per la dissipazione del calore.

**TRAZIONE:** Motore sincrono a magneti permanenti senza riduttore, montato su telaio poggiato alle guide con sistema di isolamento di trasmissione delle vibrazioni al resto della struttura. Puleggia a dimensioni ridotte che garantisce un abbattimento dei consumi di energia.

**MANOVRA:** Manovra del tipo selettiva in discesa con ritorno al piano in caso di emergenza con apertura porte. Controller a microprocessori

**QUADRO DI MANOVRA:** Adiacente al vano corsa in corrispondenza della porta dell'ultimo piano. Provvisto di tutti gli elementi di funzionamento e dispositivi elettrici ed elettronici di protezione, incluso quadretto interruttori locale macchine (sezionamento). Finitura armadio in acciaio Inox.

**CABINA:** Cabina a un ingresso in struttura metallica autoportante e pannellatura orizzontale. Dimensioni: 1400 x 1600 x 2220 mm (A e B) e 1100 x 1400 x 2220 mm (C). Pareti in acciaio inox. Illuminazione diffusa con tubi fluorescenti o Led posti tra pareti e cielino in appositi alloggiamenti. Corrimano tondo in acciaio Inox satinato fissato su una parete. Specchio a mezza altezza. Indicatore di cabina con frecce scorrevoli, indicatore di piano, sovraccarico e luce di emergenza della durata di 3 h. Ventilazione tramite feritoie invisibili Dispositivo per comunicazione bi-direzionale con un centro di soccorso.

**BOTTONIERE:** In cabina bottoniera orizzontale in acciaio Inox. Pulsanti con caratteri Braille, ai piani bottoniere in acciaio Inox con un pulsante.

**PORTA DI CABINA:** Automatica telescopica a 2 ante, luce 900 x 2000 mm Finitura in acciaio inox satinato. Operatore a frequenza variabile. Protezione con fotocellula e dispositivo di interdizione a fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare la presenza di ostacoli su tutta l'altezza della porta.

**PORTE DI PIANO:** Automatiche telescopiche a 2 ante, luce: 900 x 2000 mm con soglia in alluminio.

**GUIDE:** Profili in acciaio a T trafilato con incastro maschio/femmina. Ancoraggi regolabili in caso di assestamenti del fabbricato o dilatazione.

**FUNI:** Di acciaio speciale ad alta resistenza ed elevata flessibilità secondo norme UNI 43, in numero largamente dimensionato in funzione del carico. In caso di allentamento anche di una sola fune interviene il dispositivo di sicurezza con interruzione di corrente ed azionamento del paracadute.

**SICUREZZA:** Contatti di fine corsa alle due estremità del vano per la messa fuori esercizio dell'impianto qualora la cabina oltrepassi il livello di fermata ai piani estremi. Blocchi paracadute progressivi omologati. Limitatore di velocità.

**SUPPORTI:** A direttiva 95/16/CE, DM 236, EN 81.1

**DISPOSITIVO DI COMUNICAZIONE:** Tutti gli impianti, in attesa della linea telefonica fissa, saranno equipaggiati con un Combinatore telefonico GSM perfettamente operativo e completo di numero intestato alla ditta installatrice.

**VANO CORSA:** l'ascensore C sarà completo di vano corsa in carpenteria metallica verniciata ral e tamponata in cristallo trasparente

## SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ASCENSORI

### *RISPARMIO DI ENERGIA*

E' previsto l'utilizzo di un motore sincrono a magneti permanente che ha un'efficienza migliore rispetto ai motori con riduttore; il suo utilizzo insieme con il variatore di frequenza dovrebbe garantire una riduzione dei consumi di energia. Inoltre il motore senza riduttore non richiede l'uso di lubrificanti.

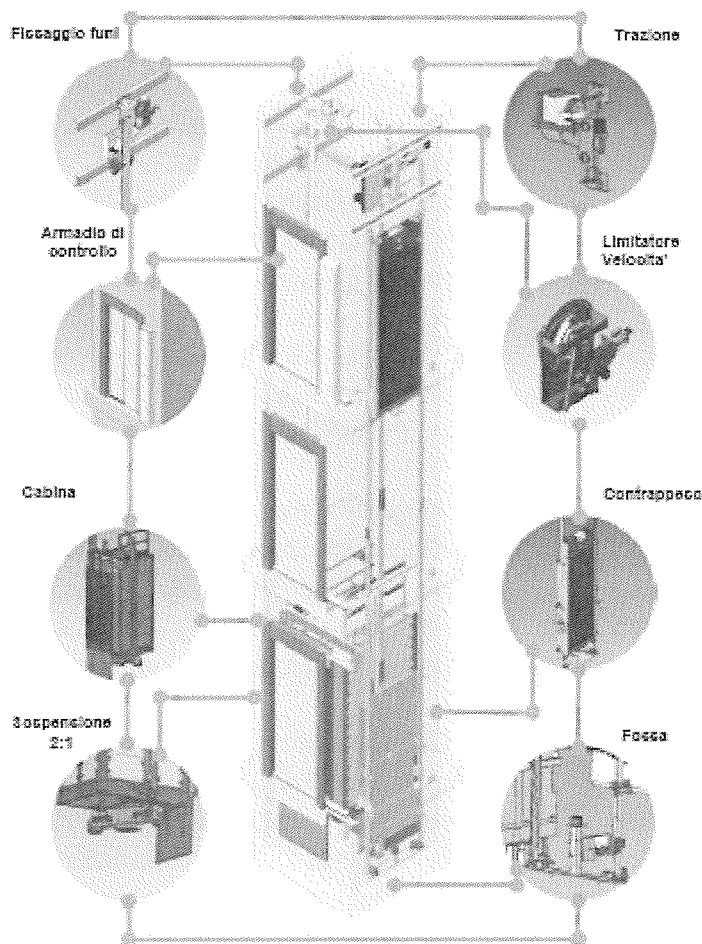
Il funzionamento dell'ascensore deve risultare silenzioso e con il variatore di frequenza il livello di arresto deve essere garantito ai massimi livelli di precisione in modo che le partenze e le fermate siano fluide e

progressive, senza movimenti bruschi e con una elevata precisione nel posizionamento.

La velocità angolare nominale di funzionamento del motore minore deve garantire bassi livelli di rumorosità sia all'interno della cabina che nei locali adiacenti al vano. Inoltre il motore non deve trasmettere vibrazioni alla cabina.

### ARMADIO DI CONTROLLO

L'armadio di controllo sarà collocato all'ultimo piano dell'edificio a lato della porta e avrà struttura in



acciaio inossidabile. Il tutto sarà gestito da un sistema con microprocessore che assicuri precisione e sicurezza durante il funzionamento e provveda alla gestione del traffico manovra selettiva/collettiva in salita e in discesa tenendo conto della futura possibilità di una ulteriore apertura nel piano intermedio.

Il sistema gestisce degli indicatori di posizione per i display della cabina o del piano. L'arrivo al piano della cabina sarà segnalato con un avviso vocale.

Nell'armadio di controllo sarà inoltre possibile lo sblocco del motore in caso di emergenza, e appositi LED segnaleranno quando la cabina è posta in corrispondenza di una porta (in caso di emergenza).

### MANOVRA DI EMERGENZA

La manovra di emergenza sarà attuata con un sistema che permetta, tramite l'utilizzo di bobine, lo sblocco dai freni e la movimentazione della cabina in funzione della differenza di peso con il contrappeso. Inoltre deve essere possibile il recupero della cabina in caso di blackout utilizzando una batteria che consenta la messa in funzione del motore per la movimentazione

ed il recupero della cabina.

### CABINA

La cabina deve rispettare tutti i requisiti riguardanti accessibilità e barriere architettoniche presenti nella normativa europea EN 87-70.

La struttura della cabina sarà autoportante con avimonto, ciellino e sei colonne con fascie metalliche di supporto per le pulegge poste sotto la base della cabina. Sistema paracadute di spessore limitato incorporato nella struttura cabina, con elementi isolanti che assorbano le vibrazioni. Misuratori del peso cabina posti al di sotto della cabina stessa. La cabina dovrà avere velocità 1m/s per limitare vibrazioni e livello di rumorosità.

La botoniera di cabina sarà con codice Braille e bottoni a pressione leggera con luce circolare attorno al bottone. Sarà posta nel pannello di controllo orizzontale.

## PORTE

Le porte per la cabina saranno porte automatiche ad apertura laterale. Tutte le porte saranno composte da due pannelli in acciaio inossidabile. Apertura e chiusura delle porte regolato da variatore.

- Spessore delle porte: 900 mm
- Altezza: 2000 mm
- Rispettano gli standard europei (EN 81-1,2)

Le porte del piano saranno composte da un doppio pannello e ad aperture laterale in acciaio inossidabile

- Spessore porte: 900 mm
- Altezza: 2.000 mm

## MANUTENZIONE BIENNALE

*Tutti gli ascensori dovranno essere mantenuti dalla ditta installatrice per i 24 mesi successivi dalla consegna del fabbricato. La manutenzione si considera comprensiva di:*

- visita di manutenzione programmata con periodicità mensile mediante visite di tecnici, regolarmente abilitati, per effettuare le seguenti operazioni:
  - controllare e registrare i componenti elettrici, meccanici ed idraulici, assicurando il regolare funzionamento dei dispositivi più meccanicamente sollecitati (porte dei piani, serrature);
  - verificare approfonditamente l'efficienza ed il corretto funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza (paracadute, limitatore di velocità, contatti di sicurezza);
  - controllare lo stato di conservazione delle funi di trazione, pulegge e sistemi frenanti;
  - verificare l'isolamento dei circuiti elettrici controllando il corretto collegamento verso terra;
  - pulire lubrificare e registrare i componenti con fornitura di grasso, lubrificanti e fusibili;

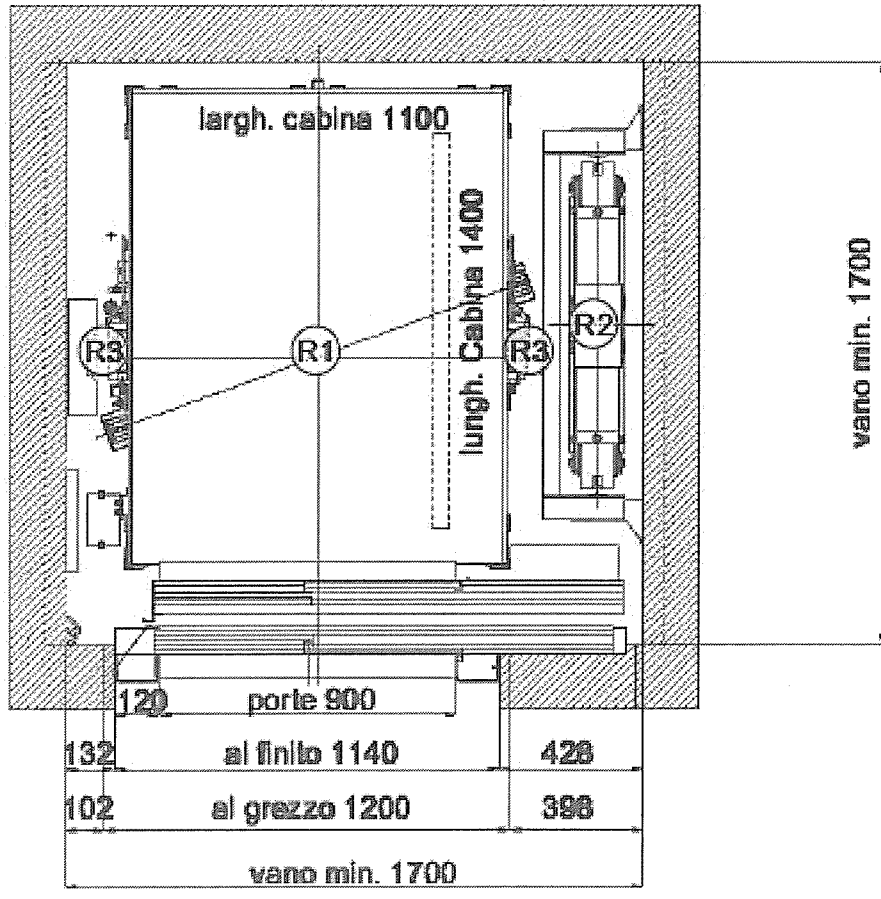
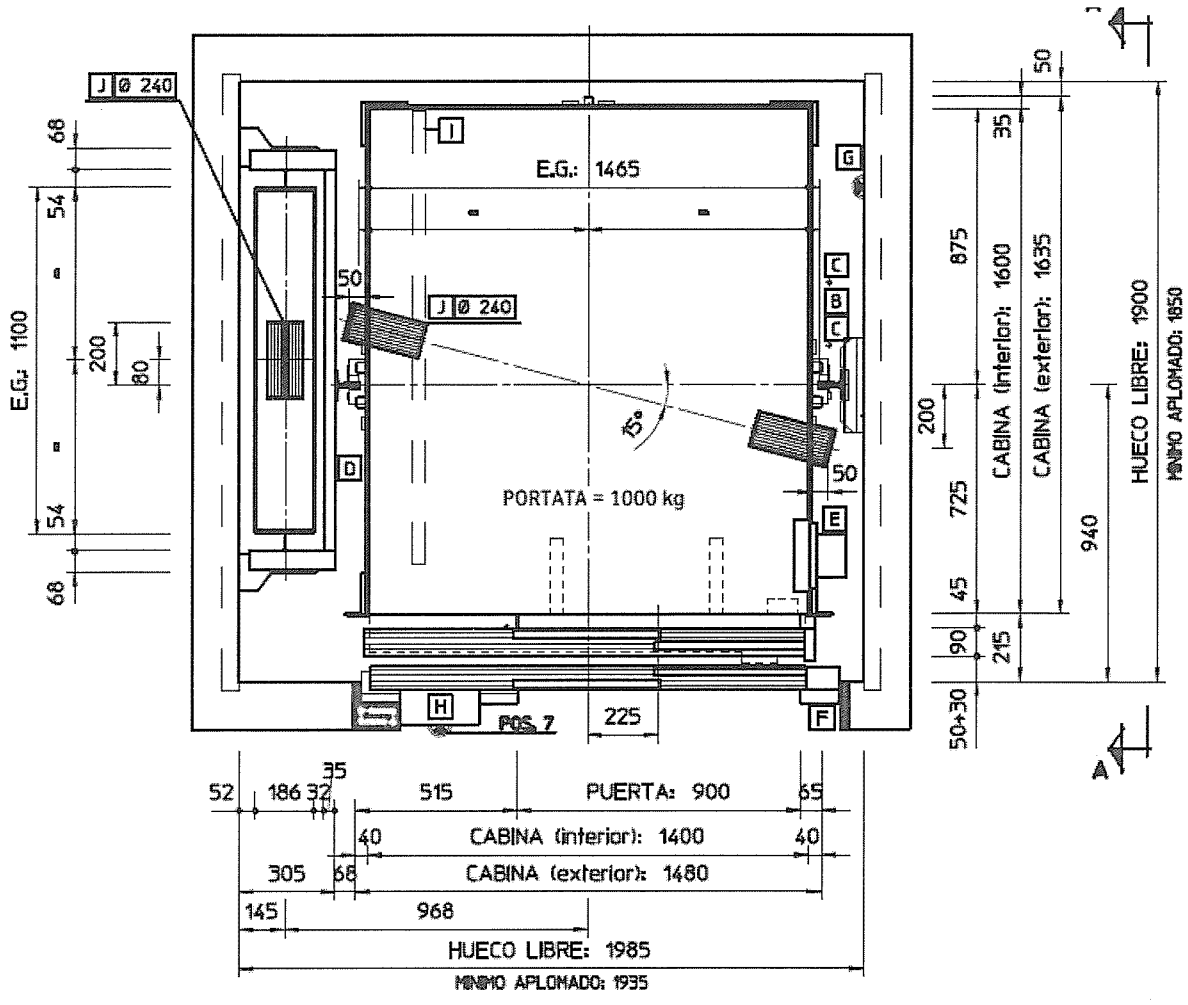
■ le verifiche semestrali delle componenti dell'impianti con esecuzione di tutte le operazioni e di annotazione dei relativi risultati sul libretto di matricola così come previsto dell'art. 15 del DPR 162 del 30/04/1999;

■ riparazione o sostituzione di parti di ricambio (compresa la mano d'opera) di qualsiasi componente, qualora le condizioni lo richiedessero;

■ assistenza al personale dell'Ente Ispettivo competente, durante le periodiche visite di controllo;

L'esercizio della manutenzione include, a carico dell'impresa manuttrice, l'assicurazione per la responsabilità civile verso terzi per rischi derivanti dall'assunzione del servizio di manutenzione con massimale di € 5.000.000= (eurocinquemilioni), massimale unico per ogni sinistro, per ogni persona lesionata e per danni a cose e/o animali, qualunque ne sia il numero anche se appartenenti a più persone. Sono espressamente esclusi dalla responsabilità del manutentore i disservizi ed i danni causati da terzi o dagli utenti per cattivo uso o manomissione dell'impianto nonché i disservizi ed i danni da infiltrazioni d'acqua, incendi, anomalie nell'erogazione dell'energia elettrica, nonché quelli derivanti da cause di forza maggiore.

L'impresa manuttrice garantisce agli utenti degli impianti per il periodo di manutenzione il servizio di pronto intervento 24 ore su 24 per tutti i giorni dell'anno festivi compresi. Il servizio di pronto intervento viene garantito con risposta entro il tempo massimo di 30 minuti dalla chiamata in orario di lavoro (e cioè dal lunedì al venerdì dalle 08,00 alle 17,00) e 40 minuti fuori orario di lavoro.



## CARTELLONISTICA DI SICUREZZA PER IMPIANTI ELETTRICI

In questa sezione si riassume, anche se non in maniera completamente esaustiva, l'elenco dei cartelli di sicurezza relativi agli impianti elettrici previsti in questo progetto. Nelle varie relazioni specialistiche sono riportati maggiori dettagli descrittivi, in particolar modo per quanto riguarda la segnalazione da apporre su quadri elettrici ed apparecchiature.

Gli obiettivi per una corretta applicazione della segnaletica di sicurezza possono essere così riassunti:

- vietare comportamenti pericolosi;
- avvertire la presenza di rischi o pericoli;
- fornire indicazioni per la sicurezza o il soccorso;
- prescrivere comportamenti sicuri;
- indicare ulteriori elementi di prevenzione.

Tutti i cartelli previsti saranno in alluminio delle dimensioni tali da poter essere letti da una distanza di 10 metri, se collocati all'esterno, e da una distanza di quattro metri se posti all'interno dei fabbricati. I cartelli di avvertenza da disporre sui quadri elettrici potranno essere in pvc con fissaggio tramite adesivo sulla portella di protezione del quadro stesso.

### RESPONSABILITÀ E ADEMPIMENTI NELL'UTILIZZO DELLA SEGNALETICA

Il responsabile dell'applicazione di un'adeguata segnalazione dei pericoli e dell'osservanza dei comportamenti sicuri da adottare nei luoghi di lavoro, risulta essere il Datore di lavoro.

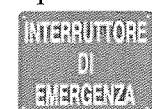
Pertanto, il datore di lavoro per poter raggiungere i requisiti ottimali in materia di sicurezza, applicando quindi un'adeguata segnaletica negli ambienti di lavoro, deve, prima di tutto, prevedere uno studio minuzioso di quanto concorre allo svolgimento dell'attività operativa allo scopo di poter identificare i pericoli e valutare i rischi presenti. Procedere poi alla scelta della segnaletica più opportuna da adottare sulla base di quanto individuato dall'esame aziendale svolto e infine, prendersi cura dell'applicazione della segnaletica ritenuta idonea anche in relazione a quanto richiesto dall'attuale sistema normativo.

Inoltre, per quei rischi che secondo l'aspetto tecnico non risultassero eliminabili, il datore di lavoro deve predisporre tutte quelle misure necessarie a evitare o limitare i rischi stessi al più basso livello possibile.

Pertanto la determinazione e la collocazione delle segnaletiche di sicurezza, risultando essere momenti fondamentali dell'opera di prevenzione unitamente ad altre e nonché altrettanto essenziali misure di tutela e di salvaguardia dai rischi e dai pericoli che ciascuna realtà lavorativa deve adottare, dovrà essere verificata al termine dei lavori con le persone preposte, dal Datore di Lavoro, per la sicurezza. Tutte le indicazioni ora riportate nelle schede successive sono pertanto da intendersi come riferimento di massima per la successiva collocazione in campo della cartellonistica, che potrà essere soggetta a modifica da parte del datore di lavoro.

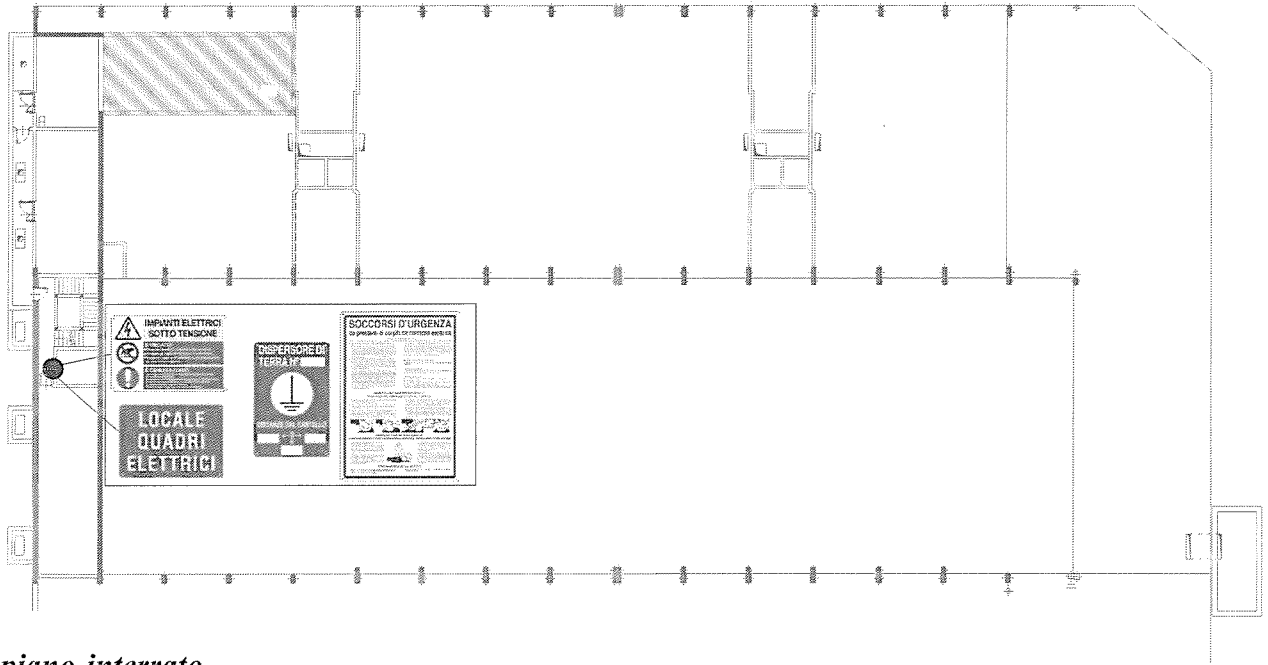
### POSIZIONAMENTO DEI CARTELLI

Nelle schede successive sono riportate, in linea di massima, i posizionamenti dei cartelli previsti per la parte di impiantistica elettrica suddivisa tra i vari fabbricati e per piano.

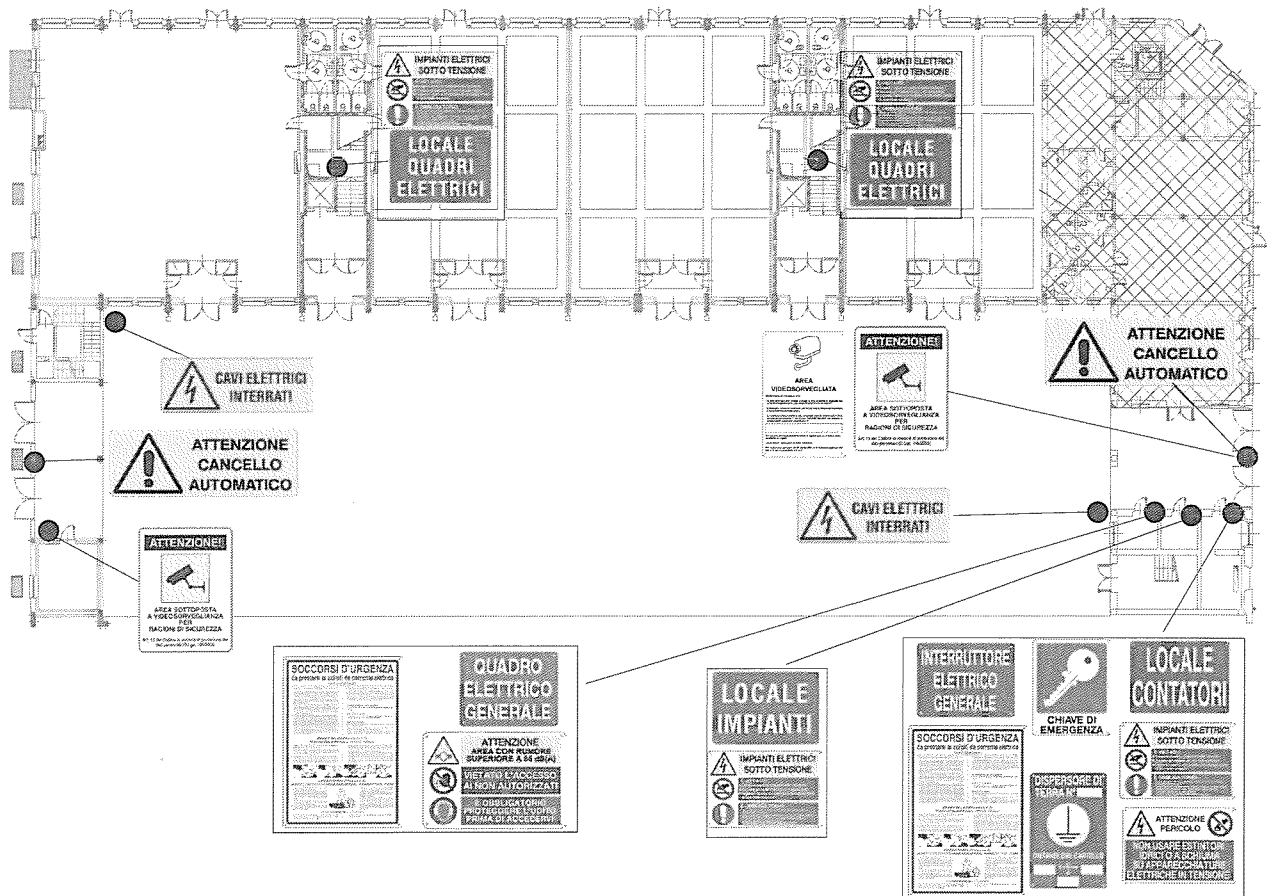


Il cartello "azionare in caso di incendio" indicato qui a fianco dovrà essere posizionato accanto ad ogni pulsante di allarme manuale antincendio. Mentre in corrispondenza dei pulsanti di sgancio generali relativi all'impianto elettrico saranno accompagnati dal cartello "interruttore di emergenza" qui indicato. In corrispondenza delle porte degli ascensori sarà applicato il relativo cartello





*piano interrato*



*piano terreno*

## *ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI AS BUILT*

Alla fine dei lavori la Ditta installatrice è tenuta a redigere e consegnare la "**Dichiarazione di conformità**" con i relativi allegati, così come previsto dal Decreto 37/2008.

Con la dichiarazione di conformità dovrà essere consegnato, oltre agli allegati obbligatori, un dossier tecnico con tutte le informazioni e documentazioni indicate e dovrà essere aggiornato il **Manuale d'Uso** ed il **Piano di Manutenzione**. Tutta la documentazione sarà raccolta entro appositi contenitori a binter Faranno parte della documentazione tecnica finale:

- dichiarazioni di conformità;
- certificati dei requisiti tecnico professionali;
- progetto di base aggiornato secondo le variazioni apportate durante il corso dei lavori e secondo le modalità di posa ed il tipo di apparecchiatura utilizzata;
- documentazione fotografica di ogni impianto;
- elenco delle caratteristiche di tutti i materiali installati, e copia estratto dei cataloghi di tutte le case costruttrici utilizzate;
- relazione tecnica di precollauda attestante che gli impianti, a seguito di accurati accertamenti, verifiche e prove, sono rispondenti alla Legge n. 186 del 1° marzo 1968;
- relazione ed un fascicolo per le norme d'uso e manutenzione di tutti gli impianti eseguiti;
- licenze d'uso in originale dei software installati;
- relazione tecnica ed attestati per lo smaltimento dei rifiuti speciali;
- certificazione di conformità dei quadri elettrici secondo le prove di accettazione norme CEI 17-13/IEC 439;
- tabella e schema di tutte le morsettiere di quadri ed armadi con le sigle identificative utilizzate;
- relazione di verifica del coordinamento tra protezioni e condutture;
- relazione tecnica e schemi di installazione dei comandi per arresto di emergenza;
- relazione di verifica dell'impianto di terra con documentazione fotografica;
- relazione sulle probabilità di fulminazione dell'edificio;
- relazione tecnica e calcoli di dimensionamento delle canaline metalliche;
- relazione tecnica e schemi di installazione degli automatismi per la motorizzazione dei cancelli elettrificati;
- relazione tecnica e calcoli di dimensionamento e del bilanciamento dell'impianto di antenna;
- relazione tecnica e schemi di installazione del sistema di gestione delle lampade di sicurezza;
- manuale per la verifica delle lampade di sicurezza;
- manuale d'uso dell'impianto di rivelazione incendio;

Per quanto riguarda la motorizzazione dei cancelli elettrici dovrà essere predisposto un fascicolo tecnico contenente:

- Dichiarazione di conformità della motorizzazione (se l'installatore è diverso da quello del fabbricato);
- Disegno complessivo del cancello motorizzato;
- Schema dei collegamenti elettrici e dei circuiti di comando;
- Analisi dei rischi comprendente l'elenco dei requisiti essenziali previsti nell'allegato I della Direttiva Macchine e l'elenco dei rischi presentati dal cancello e la descrizione delle soluzioni adottate;
- Manuali di installazione e manutenzione del cancello e dei componenti;
- Istruzioni per l'uso e le avvertenze generali per la sicurezza;
- Registro di manutenzione;
- Dichiarazione CE di conformità.

Al fine della redazione del piano di manutenzione del fabbricato deve essere predisposto un fascicolo, per ogni corpo illuminante installato, contenete:

- le caratteristiche tecniche delle apparecchiature di illuminazione impiegate;
- un piano di manutenzione esaustivo che indichi la frequenza di sostituzione delle lampade, gli intervalli di pulizia degli apparecchi di illuminazione e del locale e i metodi di pulizia.

Per gli impianti di illuminazione pubblica dovranno inoltre essere consegnate la scheda tecnica e la scheda di sicurezza dei prodotti utilizzati nella verniciatura dei pali.

Sarà cura della Ditta inoltre provvedere alla redazione di tutte le documentazioni, grafiche e fotografiche necessarie per la stesura del piano di sicurezza dell'edificio da parte della Committenza. Tutta la documentazione dovrà avere queste caratteristiche:

- relazioni e descrizioni sintetiche devono essere consegnate in due copie (in formato A4) e su file .DOC o .TXT
- i disegni devono essere consegnati in due copie (formato A3) colorate, quando necessario e su file .DWG o .DXF.

Ogni impianto e componente dovrà essere adeguatamente documentato mediante:

- fotografie (accesso locali, posizioni interruttori emergenza, particolari significativi, ecc.).

depliant e schede tecniche.

Anche la sola mancata presentazione di una delle documentazioni richieste farà sì che vengano applicate alla ditta Appaltatrice le penalità appositamente previste nello schema di contratto.

## ***DISTINTA DEL MATERIALE DI DOTAZIONE IMPIANTISTICA***

Dovrà essere attrezzato, nel locale quadri elettrici, un area di lavoro per gli addetti della manutenzione degli impianti elettrici. Prima del completamento di tutti gli impianti dovrà essere fornito il seguente materiale per attrezzare l'area di lavoro:

☒ *elementi di arredo*

- armadio per contenimento schemi e cataloghi

☒ *attrezzature*

- set di attrezzi per elettricista, con un minimo di 20 attrezzi completo di almeno:
- prolunga con avvolgicavo CEE 2P+T min. 30 m
- chiavi e attrezzi speciali per manutenzione apparecchiature

☒ *D.P.I*

- guanti guanti isolanti di classe 00, previsti per un impiego su impianti con tensione fino a 500 volt

Nell'armadietto, da appoggiare a pavimento, troveranno posto una copia degli schemi elettrici, i manuali di istruzione forniti dai costruttori delle apparecchiature, tutti gli attrezzi ed utensili necessari alla manutenzione.

## ***DISTINTA DEL MATERIALE DI MANUTENZIONE***

Al termine dei lavori dovranno essere consegnati, come materiale di manutenzione, una serie di apparecchiature e del materiale di installazione come indicato nella distinta.

Il materiale dovrà essere ancora integro nell'imballo e del tipo analogo a quello precedentemente installato.

☒ *Cavi:*

- cavo per antenna  
*quantità minima 100 m*
- cavo per impianto antincendio  
*quantità minima 100 m*

☒ *Materiali di installazione*

- cassette da esterno stagne  
*quantità minima 2 pezzi per ogni tipo installato*
- coperchi per scatole di derivazione da incasso  
*quantità minima 3 pezzi per ogni tipo installato*
- viti per coperchi di cassette di derivazione  
*quantità minima 25 confezioni*
- graffette per tubo da 16 / 20 / 25 / 32 / 40 / 50  
*quantità minima 100 per ogni tipo*
- fascette viniliche di varie dimensioni e lunghezze  
*quantità minima 100 per ogni tipo utilizzato*

- ☒ Accessori di installazione
  - prese e spine volanti a terra centrale  
*quantità minima 2 pezzi per ogni tipo*
  - prese e spine volanti tipo CEE  
*quantità minima 2 pezzi per ogni tipo*
  - sacchetti REI  
*quantità minima 4 pezzi*
- ☒ Accessori per quadri
  - serie di ricambi per quadri  
*quantità minima 1 pezzi per ogni tipo*
  - serratura e chiavi di ricambio  
*quantità minima 3 pezzi*
- ☒ Elementi modulari per serie civile
  - scatole 503 da esterno  
*quantità minima 2 pezzi*
  - coperchi stagni per apparecchiature  
*quantità minima 2 pezzi*
  - serie civile - placca di copertura  
*quantità minima 10 pezzi per ogni colore installato*
- ☒ apparecchiature di protezione
  - magnetotermici e magnetotermici differenziali  
*quantità minima 2 pezzi*
- ☒ apparecchiature per impianti speciali
  - vetri di ricambio per pulsanti rivelazione fumi  
*quantità minima 2 per tipo*

## ***ELENCO DELLE VERIFICHE PER L'ACCETTAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO***

Alla fine dei lavori dovrà essere eseguito l'esame di verifica degli impianti.

L'esame dell'impianto, realizzato a cura e spese della ditta, con la supervisione della Direzione Lavori, consiste in un controllo di rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte e deve essere condotto in maniera da consentire l'emanazione di un parere affidabile da parte dei verificatori.

Durante le prove si devono prendere tutte le precauzioni per garantire la sicurezza delle persone ed evitare danni ai beni ed ai componenti elettrici installati

La verifica consta di due momenti:

- l'esame a vista
- l'esecuzione di prove

La verifica sarà realizzata su controlli a campione e dovrà comportare la verifica anche delle parti precedentemente costruite.

Ogni relazione dovrà contenere, in funzione del tipo di impianto verificato, almeno i risultati delle prove e verifiche indicate:

- esame a vista;
- controllo della sfilabilità dei cavi;
- prove di continuità dei circuiti di protezione
- misura della resistenza di isolamento;
- misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto
- misura delle cadute di tensione;
- verifica dell'efficienza delle protezioni contro le sovracorrenti;
- verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
- verifica delle protezioni contro i contatti indiretti;
- prove di funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- prove d'intervento dei dispositivi di sicurezza e riserva;
- prove dei dispositivi di sezionamento e comando di emergenza;
- controllo dell'efficienza dell'impianto di illuminazione di sicurezza;
- controllo dell'efficienza dell'impianto di rivelazione fumi;
- misura dell'illuminamento medio;
- misura dei segnali in uscita alle prese tv

### **COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI**

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal capitolato speciale d'appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate nel capitolato e relativi allegati;

- c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nei disegni e documentazioni di appalto;
  - d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, o durante il corso dei lavori;
  - e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto previsto nel capitolato, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- Del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

#### *ESAME A VISTA*

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferentesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere, presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori e siano comprovati da documentazione fotografica

#### *VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELLA APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE*

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché, correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

#### *VERIFICA DELLA SFILABILITA' DEI CAVI*

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 si aggiungono, per gli impianti elettrici in strutture prefabbricate e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto; e al dimensionamento dei tubi o condotti.

#### *MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO*

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria O, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1ª categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra,

e fra ogni copia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

### *MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE*

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

### *VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI ED I SOVRACCARICHI*

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

### *VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI*

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché, lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e dispersore ausiliario;
- deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
- quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Le norme CEI 64-8 forniscono le istruzioni per le suddette misure;
- nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari tra

il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

### *NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI*

① Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti. Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purchè, ciò, non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni. Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'azienda elettrica distributrice o qualora la Committenza non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

② Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta della Direzione Lavori, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò campare diritti a maggiori compensi.

③ Per tutti i sistemi e impianti dovrà essere prodotto un dossier finale, in duplice copia, entro binder, contenente:

- relazione descrittiva dell'impianto
- disegni "come costruito" comprendenti:
  - piante e sezioni
  - schemi.

Sui disegni verranno riportati:

- nome e modello dei componenti, con le principali caratteristiche (potenza, portata, ecc.)
- dimensioni delle linee
- portata, pressioni, ecc., sui terminali.
- istruzioni di esercizio
- norme di manutenzione
- cataloghi e schede tecniche.

La documentazione descritta dovrà essere consegnata al termine di ciascun fabbricato.

Deve essere documentata la rispondenza degli impianti alle disposizioni di cui alla Legge 186/68.

Deve essere documentata la congruenza e affidabilità dei sistemi di rivelazione d'incendio, di rivelazione di gas o di miscele infiammabili ecc. . Le prestazioni tecniche dei sistemi in questione devono essere rispondenti ad eventuali norme specifiche in vigore e congruenti con i rischi da fronteggiare.

Le caratteristiche costruttive, inoltre, devono essere idonee all'impiego ed al corretto funzionamento e devono presentare un adeguato grado di protezione dai danneggiamenti, per causa meccanica o termica, connessi con le attività svolte e con gli eventi incidentali prevedibili.

I disegni dei rivelatori fumo devono contenere :

- individuazione e numerazione delle zone
- individuazione e numerazione dei rivelatori fumo

## INDICE ANALITICO

### A

ACCESSORI .....	110
ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA ESECUZIONE E MESSA IN ESERCIZIO .....	77
ALTEZZE DI INSTALLAZIONE .....	93
ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI .....	137
ANALISI DEI RISCHI E SCELTA DELLE SOLUZIONI PER PORTONI ELETTRIFICATI ...	114
APPARECCHIATURE FORZA MOTRICE .....	107
AREE DI INTERVENTO .....	23
ASPIRATORI PER LOCALI DA BAGNO .....	107
AZIONAMENTO .....	149

### B

BATTERIE DI CONDENSATORI .....	75
--------------------------------	----

### C

CALCOLO DELLA FOCALE DEGLI OBIETTIVI .....	138
CANALI IN MATERIALE PLASTICO ISOLANTE .....	60
CANALI METALLICI AD USO PORTACAVI .....	59
CANALINE PORTACAVI .....	58
CANCELLI AD ANTE .....	111
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO .....	18
CARATTERISTICHE DEI MACCHINARI .....	149
CARATTERISTICHE DELLE ANTENNE E LORO INSTALLAZIONE .....	144
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA .....	77
CARATTERISTICHE TECNICHE .....	76
CARTELLONISTICA .....	138
CARTELLONISTICA DI SICUREZZA PER IMPIANTI ELETTRICI .....	153
CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	63
CASSETTE DI SMISTAMENTO .....	63
CAVI PER CIRCUITI DI COMANDO E SEGNALAZIONE .....	43
CAVI PER ENERGIA .....	43
CENTRALE A .....	128
CENTRALE B .....	129
CENTRALE C .....	129
CENTRALE DI CONDIZIONAMENTO .....	36
CENTRALE TERMICA .....	29
CIRCUITI DI SICUREZZA .....	37
CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON ESIGENZE PARTICOLARARI .....	29
COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTII .....	59
COLONNE MONTANTI .....	64
COMANDI D'EMERGENZA .....	121
COMBINATORE TELEFONICO .....	130
COMPOSIZIONE PRESE A SPINA TIPO CEE .....	104
COMPOSIZIONE DEL PROGETTO .....	18

COMPOSIZIONE DELLE PRESE A SPINA .....	99
COMPUTI ESTIMATIVI.....	22
CONDUTTORI DI TERRA.....	79
CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI.....	80
CONTATORI DEL GAS .....	30
CONTENITORI PER SERIE CIVILE .....	92
CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEI CANALI NEL PROGETTO .....	58
CRITERI DI INSTALLAZIONE RIVELATORI DI FUMO .....	130
CRITERI DI INSTALLAZIONE RIVELATORI DI GAS.....	131
CUSTODIA DA ESTERNO.....	136

## **D**

DATI E VINCOLI DI PROGETTO .....	23
DEFINIZIONE DEL TIPO DI INSTALLAZIONE .....	94
DEFINIZIONE DELLA FUNZIONALITA' DEI COMANDI DI EMERGENZA .....	122
DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DI TERRA .....	78
DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE E DELLE CANALIZZAZION.....	143
DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZION.....	155
DIMENSIONI MINIME DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	185
DISPOSITIVO DI COMUNICAZIONE .....	49
DISPOSIZIONE IN CAMPO APPARECCHIATURE .....	119
DISSUASORE AUTOMATICO CON POZZETTO .....	118
DISTINTA DEL MATERIALE DI DOTAZIONE IMPIANTISTICA.....	157
DISTINTA DEL MATERIALE DI MANUTENZIONE .....	157
DISTRIBUZIONE DIRETTAMENTE INCASSATA NEL PAVIMENTO .....	97
DISTRIBUZIONE NEL CONTROSOFFITTO .....	97
DISTRIBUZIONE SOTTO IL PAVIMENTO GALLEGGIANTE.....	97
DISTRIBUZIONE SOTTOPAVIMENTO .....	97
DOCUMENTAZIONE DELLA DITTA ESECUTRICE.....	27
DOCUMENTAZIONE E VERIFICA IMPIANTO DI TERRA .....	84

## **E**

EFFICIENZA ENERGETICA .....	38
ELABORATI GRAFICI .....	20
ELEMENTI DEL DISPERSORE.....	78
ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA .....	77
ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI.....	18
ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI AS BUILT.....	155
ELENCO DEI SISTEMI PREVISTI NEL FABBRICATO .....	123
ELENCO DELLE VERIFICHE PER L'ACCETTAZIONE DELL'IMPIANTO .....	159
ESAME A VISTA.....	160
ESEMPI DI SELETTIVITA' .....	69

## **F**

FINALITA' DEL PROGETTO.....	9
FORMULE UTILIZZATE DAL PROGRAMMA DI CALCOLO E VERIFICA .....	47
FORNITURE PREVISTE .....	25

## **G**

GRUPPO DI CONTINUITÀ.....	39
---------------------------	----

## **I**

IDENTIFICAZIONE DEI CANCELLI MOTORIZZATI .....	112
ILLUMINATORE .....	137
IMPIANTI A DOPPIO ISOLAMENTO .....	84
IMPIANTI CITOFONICI E VIDEOCITOFONICI .....	135
IMPIANTI DI ASCENSORE .....	147
IMPIANTI DI CHIAMATA A CAMPANELLO .....	133
IMPIANTI DI CHIAMATA E VIDEOCOMUNICAZIONE .....	133
IMPIANTI ELETTRICI NEI MOBILI .....	98
IMPIANTI PER IL CONTROLLO E LA GESTIONE DEL FABBRICATO .....	123
IMPIANTO DI CHIAMATA PER SERVIZIO DISABILI .....	134
IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE .....	87
IMPIANTO DI TERRA PER ESIGENZE DEL CANTIERE .....	84
IMPIANTO DI TV CIRCUITO CHIUSO .....	136
IMPIANTO TELEFONICO .....	124
INDICE ANALITICO .....	163
INSTALLAZIONE DEI COMANDI DI EMERGENZA .....	121
INTERRUTTORI MOTORIZZATI PER SGANCIO UTENZE .....	66
ISOLATORE DI LINEA .....	130

## **L**

LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI .....	13
LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....	13
LIMITE DI TEMPERATURA DEI VARI COMPONENTI .....	88
LINEA DI ALIMENTAZIONE UPS .....	40
LOCALI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE .....	32
LOCALI CONTENENTI BATTERIE .....	30
LOCALI DA BAGNO .....	32
LOCALI PARTICOLARI .....	36
LOCALI UMIDI E BAGNATI .....	32
LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO .....	29

## **M**

MANUTENZIONE BIENNALE .....	151
MESSA A TERRA E DISTURBI .....	84
METODOLOGIA DI VERIFICA .....	46
MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO .....	160
MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE .....	161
MONITOR COLORE 19" .....	137
MOTORIZZAZIONI PER CANCELLO A BATTENTE .....	109

## **N**

NORME CEI .....	15
NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA .....	162

## **O**

OBIETTIVI .....	136
ORGANI DI SEZIONAMENTO E COMANDO .....	68

## **P**

PANNELLO OTTICO-ACUSTICO .....	129
--------------------------------	-----

<i>PIANO DI MANUTENZIONE E MANUALE D'USO</i> .....	22
<i>PLACCHE PER APPARECCHI COMPONENTI</i> .....	97
<i>PORTATA DEI CAVI</i> .....	49
<i>POSIZIONAMENTO DEI CARTELLI</i> .....	153
<i>PRESA D'ANTENNA</i> .....	145
<i>PRESE A SPINA</i> .....	98
<i>PROTEZIONE ADDIZIONALE</i> .....	71
<i>PROTEZIONE CON IMPIEGO DI COMPONENTI DI CLASSE II</i> .....	72
<i>PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITI</i> .....	73
<i>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI</i> .....	70
<i>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI</i> .....	77
<i>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI</i> .....	73
<i>PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI</i> .....	87
<i>PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI</i> .....	67
<i>PROTEZIONE MEDIANTE BASSISSIMA TENSIONE DI PROTEZIONE</i> .....	71
<i>PROTEZIONE MEDIANTE BASSISSIMA TENSIONE DI SICUREZZA</i> .....	70
<i>PROTEZIONE PARZIALE</i> .....	71
<i>PROTEZIONE PER SEPARAZIONE ELETTRICA</i> .....	72
<i>PROTEZIONE TOTALE</i> .....	71
<i>PROVVEDIMENTI DI PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI</i> .....	88
<i>PUNTI DI FORNITURA</i> .....	24

## **R**

<i>RACCOLTA DI NORME FONDAMENTALI PER IMPIANTI ELETTRICI</i> .....	15
<i>REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO DI PROTEZIONE</i> .....	87
<i>RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</i> .....	19
<i>RELAZIONE DI CALCOLO PROBABILITA' FULMINAZIONE</i> .....	20
<i>RELAZIONE QUADRI ELETTRICI</i> .....	20
<i>RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE</i> .....	19
<i>RESA DELLE LAMPADE IN EMERGENZA</i> .....	142
<i>RESPONSABILITÀ E ADEMPIMENTI NELL'UTILIZZO DELLA SEGNALETICA</i> .....	153
<i>RETE DI COLLEGAMENTO</i> .....	145
<i>RIEPILOGO MISURE DI PROTEZIONE</i> .....	74
<i>RIFASAMENTO</i> .....	75
<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i> .....	43
<i>RIPETITORE OTTICO DI ALLARME</i> .....	129
<i>RISCHI MECCANICI DOVUTI AL MOVIMENTO</i> .....	113
<i>RIVELATORE A BARRIERA</i> .....	129
<i>RIVELATORE DI FUMO</i> .....	130
<i>RIVELATORE OTTICO</i> .....	128
<i>RIVELATORE TERMOVELOCIMETRICO</i> .....	129
<i>RIVELATORI MANUALI</i> .....	129
<i>RIVELATORI TERMICI</i> .....	131

## **S**

<i>SALE PER RIUNIONI FINO A 50 PERSONE</i> .....	31
<i>SCELTA DEI DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE</i> .....	65
<i>SCELTA DEL TIPO DI CAVO</i> .....	43
<i>SCELTA DELL'ANTENNA</i> .....	144
<i>SCELTA DELLO SCHEMA DISTRIBUTIVO</i> .....	41
<i>SCHEDE DI INSTALLAZIONE SERIE CIVILI</i> .....	91

<i>SCHEMA MONTAGGIO APPARECCHIATURE DI CHIAMATA</i> .....	134
<i>SCHEMA NORMATIVO DEI TIPI DI PROTEZIONE</i> .....	66
<i>SCHEMI DI COLLEGAMENTO</i> .....	141
<i>SERIE CIVILE COMPONIBILE</i> .....	91
<i>SEZIONI MINIME ADOTTABILI</i> .....	53
<i>SEZIONI MINIME DEI MONTANTI DEGLI ALLOGGI</i> .....	53
<i>SICUREZZE PER CANCELLI ELETTRICI</i> .....	111
<i>SIGILLATURA DI CONDUTTURE ELETTRICHE</i> .....	90
<i>SIRENA</i> .....	129
<i>SOMMARIO GENERALE</i> .....	2
<i>SORGENTI DI ENERGIA AUSILIARIE</i> .....	39
<i>SPECIFICHE DEI CANCELLI ELETTRICI</i> .....	109
<i>SPECIFICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE</i> .....	58
<i>SPECIFICHE COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO DI TERRA</i> .....	80
<i>SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI DI VIDEO SEGNALAZIONE</i> .....	135
<i>SPECIFICHE DEL SISTEMADI GESTIONE DELLE LAMPADE DI SICUREZZA</i> .....	139
<i>SPECIFICHE DELLE APPARECCHIATURE DI VIDEOCONTROLLI</i> .....	136
<i>SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE</i> .....	132
<i>SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO</i> .....	127
<i>SPECIFICHE DELL'IMPIANTO DI TV CENTRALIZZATA</i> .....	143
<i>SPECIFICHE GENERALI COMUNI AI SISTEMI</i> .....	123
<b>T</b>	
<i>TABELLA RIEPILOGATIVA DI TIPO, POSA E PORTATA DEI CAVI</i> .....	48
<i>TABELLE DI DIMENSIONAMENTO</i> .....	46
<i>TABELLE DI IMPIEGO DEI CAVI</i> .....	51
<i>TELECAMERA</i> .....	136
<i>TORRINI DI ASPIRAZIONE</i> .....	107
<i>TUBAZIONI INTERRATE</i> .....	57
<b>V</b>	
<i>VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE</i> .....	87
<i>VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI</i> .....	161
<i>VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI</i> .....	160
<i>VERIFICA DELLA SELETTIVITA' DEGLI INTERRUTTORI</i> .....	69
<i>VERIFICA DELLA SFILABILITA' DEI CAVI</i> .....	160
<i>VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI</i> .....	161
<i>VERIFICA TERMICA, CADUTA DI TENSIONE E CORTO CIRCUITO</i> .....	54
<i>VIDEOREGISTRATORE DIGITALE PENTAPLEX</i> .....	137
<i>VINCOLI PROGETTUALI</i> .....	26

